

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ: ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ

КОЛЕКТИВНА МОНОГРАФІЯ



ПОЛТАВА
2026

Полтавський державний аграрний університет

Цифрова трансформація та інноваційний розвиток соціально-економічних систем: виклики та стратегії

Колективна монографія

**Полтава
2026**

УДК 330.341.1:004:338.2

JEL Classification: O33, O32, L86, H83

*Рекомендовано до друку Вченою радою
Полтавського державного аграрного університету
(Протокол № 5 від 23.12.2025 р.)*

Рецензенти:

Краус Наталія Миколаївна, д-р екон. наук, професор, професор кафедри девелопменту та просторового планування ВСП «Інститут інноваційної освіти Київського національного університету будівництва і архітектури».

Берестецька Олена Михайлівна, канд. екон. наук, доцент, завідувач кафедри економічної кібернетики Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя.

За загальною редакцією:

Медвідь Вікторії Юрївни, д-р екон. наук, професора, завідувача кафедри економіки та публічного управління Полтавського державного аграрного університету.

Дячкова Дмитра Володимировича, д-р екон. наук, професора, професора кафедри менеджменту імені І. А. Маркіної Полтавського державного аграрного університету.

Галича Олександра Анатолійовича, канд. екон. наук, професора, професора кафедри економіки та публічного управління Полтавського державного аграрного університету.

Калініченка Олександра Володимировича, канд. екон. наук, доцента, доцента кафедри економіки та публічного управління Полтавського державного аграрного університету.

Лесюка Владислава Станіславовича, доктора філософії з економіки, асистента кафедри економіки та публічного управління Полтавського державного аграрного університету.

Цифрова трансформація та інноваційний розвиток соціально-економічних систем: виклики та стратегії : колективна монографія / за заг. ред. В. Ю. Медвідь, Д. В. Дячкова, О. А. Галича, О. В. Калініченка, В. С. Лесюка. Полтава : ПП «Астроя», 2026. 469 с.

Колективну монографію підготовлено в межах виконання науково-дослідних робіт Полтавського державного аграрного університету:

«Розвиток агропродовольчої сфери в національному та геоелектронічному просторі» (№ 0122U201799) та

«Формування та розвиток територіальних соціально-економічних систем» (№ 0122U201708)

У колективній монографії розкрито теоретичні та прикладні засади цифрової трансформації й інноваційного розвитку соціально-економічних систем, обґрунтовано ключові виклики цифрової економіки та визначено стратегічні напрями підвищення ефективності, стійкості й конкурентоспроможності на різних рівнях господарювання.

ISBN 978-617-8466-41-1

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Цифрова трансформація та інноваційний розвиток аграрного сектору	7
1.1. Цифрова трансформація агропромислового комплексу України (<i>Кіржецька М. С., Кіржецький Ю. І.</i>).....	7
1.2. Цифрове та точне землеробство як інструменти забезпечення продовольчої безпеки: картографування глобальних наукових трендів (<i>Кріль П. В., Кріль В. В.</i>).....	17
1.3. Впровадження інноваційних технологій в умовах розвитку аграрних підприємств (<i>Писаренко С. В.</i>).....	33
1.4. Агровольтаїка як інноваційний чинник підвищення вартості підприємств агропродовольчої сфери в умовах сталого розвитку (<i>Орленко О. М.</i>).....	54
1.5. Комплексна оцінка ефективності використання системи машин в аграрних підприємствах (<i>Калініченко О. В., Галич О. А., Лесюк В. С.</i>).....	70
1.6. Формування антикрихкої моделі розвитку агропромислового комплексу України в контексті цифрової економіки (<i>Олішевська А. М.</i>).....	86
Розділ 2. Цифровізація фінансово-облікових систем та аудиту	100
2.1. Фінансові інноваційні процеси в Україні (<i>Левковець Н. П.</i>).....	100
2.2. Комплексний підхід до формування та аналізу інвестиційного портфеля в умовах цифрової трансформації фінансових ринків (<i>Іоргачова М. І., Ковальова О. М.</i>).....	110
2.3. Використання автоматизованих систем бухгалтерського обліку у забезпеченні прозорості та сталості економічних процесів (<i>Гаркуша С. А.</i>).....	125
2.4. Діджиталізація процесів в аудиті (<i>Овчарик Р. Ю., Копотієнко Т. Ю.</i>).....	143
2.5. Цифрова трансформація процесів обліку кадрового потенціалу: виклики сьогодення та перспективи розвитку (<i>Бащук І. Г.</i>).....	156
Розділ 3. Інноваційні зміни в сфері послуг та соціальному секторі	176
3.1. Цифровізація й інноваційна трансформація професійної освіти України як чинник економічного розвитку в умовах воєнних викликів, повоєнного відновлення та євроінтеграції (<i>Ярич І. Я.</i>).....	176
3.2. Поведінковий дизайн сталого споживання в контексті розвитку креативних індустрій (<i>Кузьмак О. І., Кузьмак О. М.</i>).....	191

3.3. Інноваційні бізнес-моделі у сфері туризму в умовах переходу від традиційних до цифрових технологій (<i>Бондар Ю. А., Щоголева І. В.</i>).....	214
3.4. Цифрова трансформація бізнес-моделей приватних медичних клінік у контексті розвитку e-health (<i>Возний Д. С., Швидка О. П.</i>).....	239
3.5. Безпекоорієнтована модель стратегічного менеджменту інновацій у приватному медичному секторі (<i>Гарафонова О. І.</i>).....	248

Розділ 4. Стратегічне управління та макроекономічні тенденції в цифровій економіці. 260

4.1. Оцінка рівня цифровізації соціально-економічної сфери країн світу (<i>Курган Н. В.</i>).....	260
4.2. Вплив інтелектуальної власності на формування екосистеми інновацій у контексті цифрової трансформації (<i>Палієнко Т. П.</i>).....	276
4.3. Стратегічний менеджмент організацій у середовищі цифрової трансформації та інноваційних практик (<i>Паламаренко Я. В.</i>).....	296
4.4. Цифрова трансформація управлінських процесів у сталому розвитку соціально-економічних систем (<i>Старко І. Є.</i>).....	324
4.5. Ключові імперативи інноваційного розвитку економіки (<i>Макаренко П. М., Белов О. В., Макаренко Ю. П.</i>).....	333

Розділ 5. Інформаційна безпека, штучний інтелект та технології аналізу даних. 363

5.1. Комунікаційна вразливість демократій у digital-епоху: виклики інфосоціокібертероризму (<i>Верховцева І. Г.</i>).....	363
5.2. Інтеграція інструментів штучного інтелекту в політичну діяльність: соціально-економічний вимір (<i>Науменко О. М.</i>).....	382
5.3. Соціально-економічні тенденції розвитку промислового інтернету речей (<i>Грималюк А. В., Даниліна С. О.</i>).....	391
5.4. Цифровізація та інноваційне застосування штучного інтелекту для економічної трансформації аграрного сектора (<i>Шатна А. В., Шатний С. В.</i>).....	409
5.5. Оброблення природної мови для аналізу відгуків користувачів для автоматизації аналізу зворотного зв'язку та виявлення тенденцій у великих обсягах текстових бізнес-даних (<i>Скорін Ю. І.</i>).....	437

Колектив авторів. 462

Вступ

Нині цифрова трансформація дедалі більше виступає визначальним чинником підвищення ефективності, стійкості та конкурентоспроможності економіки на глобальному, національному та регіональному рівнях. Сучасний етап розвитку соціально-економічних систем характеризується стрімким поширенням цифрових технологій, інноваційних управлінських рішень та трансформацією традиційних моделей господарювання. В умовах посилення глобалізаційних процесів, зростання турбулентності зовнішнього середовища, воєнних викликів і необхідності повоєнного відновлення особливої актуальності набуває наукове осмислення ролі цифрових інновацій у формуванні адаптивних та антикрихких соціально-економічних систем.

Колективна монографія «Цифрова трансформація та інноваційний розвиток соціально-економічних систем: виклики та стратегії» присвячена комплексному дослідженню теоретичних, методологічних і прикладних аспектів цифровізації та інноваційного розвитку в умовах структурних змін економіки. У колективній монографії узагальнено сучасні наукові підходи до цифрової трансформації, проаналізовано ключові виклики цифрової економіки та визначено стратегічні напрями підвищення ефективності функціонування соціально-економічних систем на різних рівнях.

У першому розділі «Цифрова трансформація та інноваційний розвиток аграрного сектору» розкрито особливості цифровізації агропромислового комплексу в контексті забезпечення продовольчої безпеки та сталого розвитку. Значну увагу приділено впровадженню цифрових і точних технологій землеробства, інноваційним виробничо-технологічним рішенням, агровольтаїці, комплексній оцінці ефективності використання систем машин, а також формуванню антикрихких моделей розвитку агропромислового комплексу в умовах цифрової економіки.

Другий розділ «Цифровізація фінансово-облікових систем та аудиту» присвячено дослідженню трансформацій фінансових, облікових і аудиторських процесів під впливом цифрових технологій. У розділі розглянуто інноваційні фінансові процеси, цифрові інструменти управління інвестиційними портфелями, автоматизовані системи бухгалтерського обліку та аудиту, а також цифрову трансформацію обліку кадрового потенціалу як чинники підвищення прозорості та стійкості економічних процесів.

У третьому розділі «Інноваційні зміни в сфері послуг та соціальному секторі» зосереджено увагу на цифровій трансформації освіти, туризму, креативних індустрій та медичної сфери. Проаналізовано вплив цифровізації на розвиток професійної освіти в умовах воєнних викликів і євроінтеграції, інноваційні бізнес-моделі у сфері послуг, а також безпекоорієнтовані підходи до стратегічного управління інноваціями в соціально значущих сферах.

Четвертий розділ «Стратегічне управління та макроекономічні тенденції в цифровій економіці» присвячено аналізу процесів цифровізації соціально-економічної сфери різних країн, формуванню екосистем інновацій, розвитку стратегічного менеджменту організацій у цифровому середовищі та визначенню ключових імперативів інноваційного розвитку економіки в умовах глобальних трансформацій.

У п'ятому розділі «Інформаційна безпека, штучний інтелект та технології аналізу даних» розглянуто сучасні виклики та можливості використання штучного інтелекту, технологій аналізу великих даних і цифрових комунікацій у соціально-економічних системах. Особливу увагу приділено проблемам інформаційної безпеки, кіберзагрозам, інтеграції інструментів штучного інтелекту в економічну та політичну діяльність, а також застосуванню цифрових рішень для трансформації аграрного сектору й аналізу поведінки споживачів.

Структура монографії складається з п'яти розділів, у написанні яких брали участь: Кіржецька М. С., Кіржецький Ю. І. (підрозділ 1.1); Кроль П. В., Кроль В. В. (підрозділ 1.2); Писаренко С. В. (підрозділ 1.3); Орленко О. М. (підрозділ 1.4); Калініченко О. В., Галич О. А., Лесюк В. С. (підрозділ 1.5); Олішевська А. М. (підрозділ 1.6); Левковець Н. П. (підрозділ 2.1); Іоргачова М. І., Ковальова О. М. (підрозділ 2.2); Гаркуша С. А. (підрозділ 2.3); Овчарик Р. Ю., Копотієнко Т. Ю. (підрозділ 2.4); Бащук І. Г. (підрозділ 2.5); Ярич І. Я. (підрозділ 3.1); Кузьмак О. І., Кузьмак О. М. (підрозділ 3.2); Бондар Ю. А., Щоголева І. В. (підрозділ 3.3); Возний Д. С., Швидка О. П. (підрозділ 3.4); Гарафонова О. І. (підрозділ 3.5); Курган Н. В. (підрозділ 4.1); Палієнко Т. П. (підрозділ 4.2); Паламаренко Я. В. (підрозділ 4.3); Старко І. Є. (підрозділ 4.4); Макаренко П. М., Белов О. В., Макаренко Ю. П. (підрозділ 4.5); Верховцева І. Г. (підрозділ 5.1); Науменко О. М. (підрозділ 5.2); Грималюк А. В., Даниліна С. О. (підрозділ 5.3); Шатна А. В., Шатний С. В. (підрозділ 5.4); Скорін Ю. І. (підрозділ 5.5).

Колективну монографію підготовлено в межах виконання науково-дослідних робіт Полтавського державного аграрного університету: «Розвиток агропродовольчої сфери в національному та геоeкономічному просторі» (№ 0122U201799) та «Формування та розвиток територіальних соціально-економічних систем» (№ 0122U201708). Автори особисто несуть відповідальність за зміст представлених матеріалів.

Колективна монографія буде корисною науковцям, викладачам закладів вищої освіти, здобувачам вищої освіти, представникам органів державного управління та місцевого самоврядування, а також практикам, діяльність яких пов'язана з цифровою трансформацією та інноваційним розвитком.

Розділ 1

Цифрова трансформація та інноваційний розвиток аграрного сектору

1.1. | Цифрова трансформація агропромислового комплексу України

Кіржецька М. С.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри економіки підприємства та інвестицій,

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

<https://orcid.org/0000-0002-5695-7843>

Кіржецький Ю. І.,

канд. екон. наук, доцент,

професор кафедри соціальних дисциплін,

Львівський державний університет внутрішніх справ, м. Львів

<https://orcid.org/0000-0002-8323-3605>

Трансформація агропромислового комплексу на засадах цифровізації формує новий етап розвитку, здатний забезпечити задоволення глобальних потреб у продовольстві та підвищити ефективність сільського господарства. Цифровізація радикально змінює всі ланки агропродовольчого ланцюга: від виробництва до споживання, створюючи передумови для інтеграції інтелектуальних технологій в управління ресурсами.

Суть цифрової трансформації полягає у всебічній цифровізації всіх етапів виробничого циклу: від планування, моніторингу й управління ресурсами до організації переробки, логістики, маркетингу, збуту тощо. Вона є ключовим чинником підвищення ефективності, стійкості та конкурентоспроможності національної економіки, формуючи сучасні виробничо-управлінські системи, здатні функціонувати в умовах високої динамічності зовнішнього середовища та зростаючого впливу кліматичних і ресурсних обмежень.

Реалізація цієї трансформації базується на інтеграції сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, аналітичних інструментів і систем управління. Використання технологій Інтернету речей (IoT), штучного інтелекту (AI), великих даних (Big Data), автоматизації, сенсорних систем, блокчейну, хмарних сервісів, цифрових двійників і інтегрованих ERP-рішень сприяє підвищенню точності управлінських рішень, зменшенню трансакційних витрат та оптимізації використання ресурсного потенціалу. Завдяки цьому управлінські процеси набувають високої оптимізованості, персоналізації та передбачуваності, функціонуючи у режимі реального часу. Це створює умови для формування інтегрованої цифрової екосистеми АПК, у межах якої взаємодіють виробники, переробники, логістичні оператори, постачальники послуг і споживачі.

З економічної точки зору, цифрова трансформація АПК забезпечує зростання продуктивності праці, підвищення рентабельності та диверсифікацію виробництва, формуючи передумови для сталого розвитку сільських територій [1–2]. Вона безпосередньо сприяє зміцненню продовольчої безпеки та покращенню якості продукції [3]. Комплексний ефект від впровадження цих технологій повністю узгоджується із Цілями сталого розвитку ООН [4] (рис. 1), що має вияв через: забезпечення економічних вигод (зростання продуктивності та ринкових можливостей); забезпечення соціальних переваг (інклюзивність та вдосконалення комунікацій) та забезпечення екологічних ефектів (раціоналізація використання природних ресурсів і підвищення адаптаційної спроможності до зміни клімату).



Рис. 1. Вигоди цифрової трансформації у АПК

Джерело: узагальнено авторами.

Для реалізації зазначених економічних вигод підприємства АПК зосереджують свої зусилля на певних стратегічних напрямках цифровізації, що охоплюють весь ланцюг створення вартості, демонструючи зрушення від традиційної операційної моделі до інтегрованої цифрової екосистеми, де ключовими пріоритетами стають гнучкість, клієнтоорієнтованість та ефективність управління даними. Саме тому, підприємства аграрного сектору фокусують свої зусилля на таких напрямках:

1. Покращення клієнтського досвіду. Орієнтація на споживача стає визначальним чинником стратегії цифрової трансформації. Підприємства впроваджують цифрові платформи для персоналізації сервісів, підвищення довіри та розширення комунікаційних каналів. У рамках стратегії цифрової трансформації, спрямованої на покращення клієнтського досвіду, ВАТ «Миронівський хлібопродукт», провідний агрохолдинг України, [5] створює інтегровані системи управління клієнтськими даними та взаємодією, яка забезпечує централізовану обробку лідів, уніфіковану базу даних і стандартизовані підходи до роботи з усіма категоріями клієнтів на

внутрішньому та міжнародному ринках. Компанія використовує різні CRM-системи, самописні та вендорні додатки для торгових команд, чат-боти з різним рівнем автоматизації та розрізнені автоматизовані call-центри. Менеджмент компанії проводить оцінку Customer Satisfaction Index, Net Promoter Score та конверсію лідів на різних етапах продажу, що дозволяє накопичувати детальні дані та підвищувати ефективність управлінських рішень.

2. Скорочення витрат та автоматизація процесів. З огляду на необхідність підвищення економічної ефективності ключовим інструментом стає впровадження інноваційних технологій автоматизації бізнес-процесів, що дозволяє мінімізувати ручні операції, підвищити точність та прискорити виконання завдань у виробничому й управлінському циклах [6]. Для ефективного управління ресурсами аграрні підприємства застосовують широкий спектр цифрових технологій, що поєднують простоту використання з високою функціональністю та адаптуються до специфіки конкретного господарства. До таких рішень належать [5–9]: автоматизовані агроплатформи, мобільні застосунки для обліку техніки та робочого часу, а також дистанційні засоби моніторингу, зокрема дрони та супутникове спостереження за станом полів (табл. 1).

Таблиця 1

Технології смарт-фармінгу на підприємствах АПК України

Цифрові інструменти	Основна функція	Ключові результати
GPS-трекінг техніки	Дистанційний контроль за переміщенням с/г техніки та моніторинг витрат пального.	Зменшення простоїв і нецільового використання техніки, оптимізація логістики та зниження собівартості.
Супутниковий моніторинг полів	Аналіз стану культур (на основі NDVI-індексу), виявлення зон ризику.	Підвищення врожайності та економія ресурсів за рахунок точного землеробства.
Дрони (БПЛА)	Аерофотозйомка високої роздільної здатності та диференційне розпилення засобів захисту рослин.	Зменшення хімічного навантаження на ґрунт, оперативність моніторингу та доступу до важкодоступних ділянок.
Агрономічні платформи	Прогнозна аналітика врожаю, інтеграція метеоданих та даних ґрунту, цифрове планування сівозмін.	Мінімізація агрономічних ризиків, прийняття обґрунтованих рішень на основі Big Data, підвищення адаптаційної спроможності.
CRM-системи	Централізований облік контактів, управління контактами та стандартизація комунікаційних процесів.	Покращення клієнтського досвіду, оптимізація маркетингових кампаній та планування збуту.
ERP-системи	Комплексне управління внутрішніми ресурсами: фінансовий, бухгалтерський та складський облік (AgriChain Farm, AgriChain Land).	Оптимізація операційних процесів, підвищення прозорості та контролю над активами (земля, ТМЦ, фінанси), забезпечення точної та своєчасної звітності.

Джерело: узагальнено авторами за [5–9].

3. Підвищення ринкової чутливості та оптимізація операційної ефективності. Цифрові технології дають змогу агропідприємствам оперативно реагувати на коливання попиту та скорочувати часовий лаг між розробленням і виходом на ринок, одночасно впроваджуючи нові продукти й послуги. В корпоративному агросекторі України провідні агрохолдинги, такі як «Укрлендфармінг», «Кернел

Холдинг» та Група компаній «Агропросперіс», впроваджують інноваційні внутрішні рішення, запускають акселератори та співпрацюють із вітчизняними й міжнародними стартапами для підвищення продуктивності та ефективності бізнес-процесів [7]. Зокрема, агрохолдинг «Укрлендфармінг» автоматизує виробничі процеси, разом з контролем за технікою та моніторингом збору врожаю, що дає змогу швидко генерувати додатковий прибуток [8]. Кернел Холдинг розвиває проекти на основі штучного інтелекту, Big Data та DigitalAgriBusiness, що дозволяє скоротити сукупні витрати бізнесу на 10–15 %. Група компаній «Агропросперіс» застосовує програмне забезпечення «AP Agronomist» для стандартизації та автоматизації польових операцій, аналізу продуктивності та планування ресурсів, що підвищує керованість і ефективність агробізнесу [9].

4. Розвиток управління на основі даних (Data-Driven Management). Аналітика великих даних (Big Data) стає ключовим інструментом управління, спрямованим на перехід від інтуїтивного до прогнозного прийняття рішень (табл. 2).

Таблиця 2

Традиційна модель управління та управління на основі даних

Критерій	Управління на основі даних (Data-Driven Management)	Традиційна (інтуїтивна) модель управління
Основне джерело	Структуровані та неструктуровані дані (Big Data) та аналітичні моделі	Інтуїція, досвід керівництва та історичні прецеденти
Процес ухвалення рішень	Об'єктивний, прогнозний (Predictive), заснований на фактах	Суб'єктивний, реактивний, заснований на думках
Оцінка результатів	Об'єктивна, заснована на KPIs та цифрових метриках	Суб'єктивна, заснована на загальних фінансових показниках та звітах
Роль аналітиків	Ключова: аналіз, інтерпретація даних та моделювання сценаріїв	Допоміжна: для збору, систематизації інформації та базової звітності
Гнучкість	Висока: швидка адаптація та оптимізація на основі нових даних (Agile-підхід)	Низька: зміни відбуваються повільно, складність імплементації змін

Джерело: [9].

Прикладом управління на основі даних є діяльність компанії Astarta Holding PLC, одного з найбільших агропромислових холдингів України, який у 2017 р. започаткував технологічну компанію AgriChain (рис. 2) для розроблення IT-рішень, що підвищують ефективність агробізнесу. Створена система інтегрує управління земельним банком, виробничими процесами, постачаннями та моніторингом посівів на основі цифрових індикаторів, забезпечуючи прозорість, точність і гнучкість управління [10].

5. Управління ризиками та підвищення стійкості бізнесу. Сучасні тенденції розвитку аграрного сектору засвідчують, що цифровізація стає ключовим чинником підвищення його стійкості. Сільське господарство належить до сфер із підвищеним рівнем невизначеності, оскільки функціонує під впливом природно-кліматичних, технологічних і ринкових факторів ризику. До основних загроз відносяться шкідники, хвороби рослин, коливання цін, перебої у постачанні та збуті, наслідки кліматичних змін. Цифрова трансформація підприємств АПК

дозволяє сформувати ефективну архітектуру управління ризиками на основі прогнозової аналітики, цифрового моніторингу та моделювання. Серед цифрових інструментів, які найчастіше застосовують українські агропідприємства для управління ризиками та підвищення стійкості бізнесу, виділяють [11]:

– мобільні застосунки, дрони, супутникові системи, штучний інтелект та аналітику великих даних, що забезпечують збір і обробку інформації в режимі реального часу та дають змогу вчасно реагувати на зміни природних і ринкових умов;

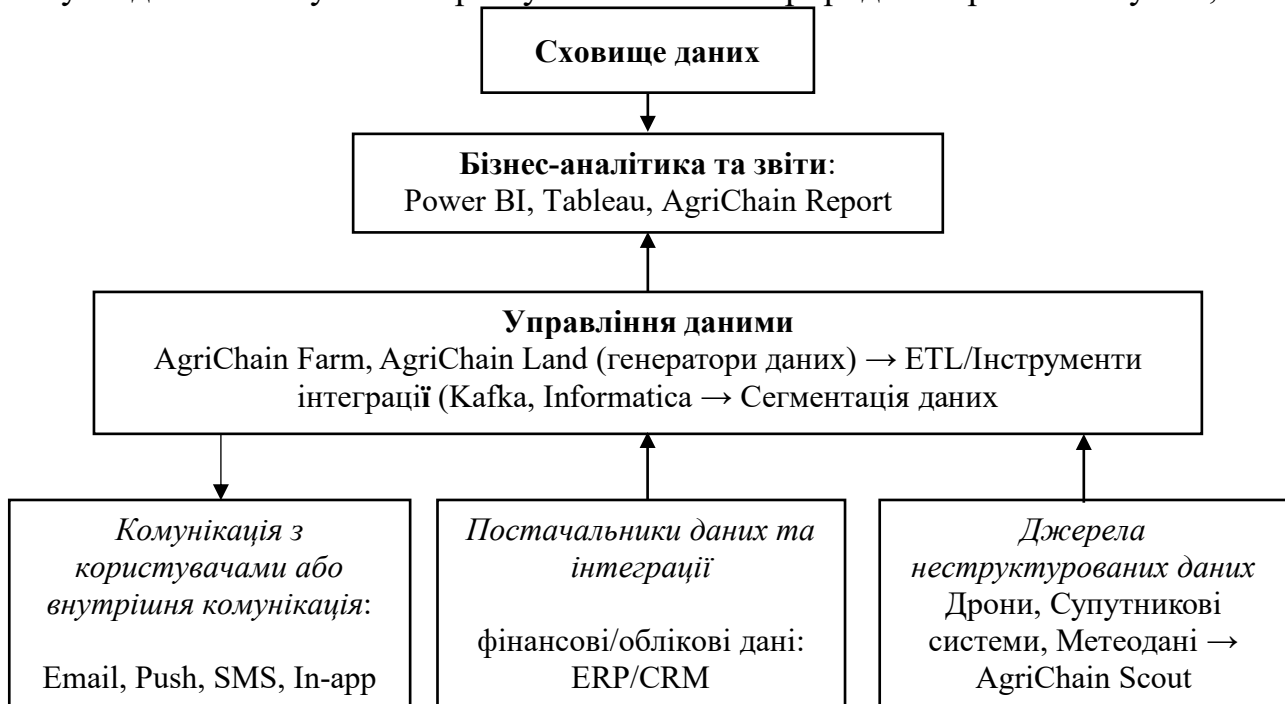


Рис. 2. Модель цифрової трансформації компанії Astarta Holding PLC
Джерело: побудовано авторами за [10].

– інструменти цифрового кредитування та страхування, які базуються на аналізі альтернативних джерел даних і дистанційного зондування, підвищують доступ до фінансових ресурсів і гарантують швидку компенсацію збитків у разі страхових випадків;

– штучний інтелект створює умови для прогнозного управління, забезпечуючи оцінку ризиків у реальному часі, автоматизацію рішень і точне планування виробничих процесів. Інтеграція штучного інтелекту з IoT, аналітикою великих даних і геоінформаційними платформами формує основу «розумного» сільського господарства, здатного оперативно адаптуватися до зовнішніх викликів.

6. Кібербезпека та захист інформаційних ресурсів. У цифровому середовищі безпека даних стає одним із головних чинників стабільності бізнесу. Підприємства АПК активно інвестують у побудову систем кіберзахисту, автентифікації та резервування інформації. Сучасний агробізнес характеризується високим рівнем технологічності, де інформація стає стратегічним ресурсом, не менш цінним за землю чи техніку. За даними експертів XRAY Cybersecurity [12], що спеціалізуються на тестуванні систем безпеки, кожен сегмент аграрного ринку володіє унікальними інформаційними активами, які потребують комплексного захисту.

Основні типи критичних інформаційних активів за стейкхолдерами [12] (табл. 3):

Агрохолдинги: конфіденційні контракти оренди земель, детальні стратегії землекористування, прогнози врожайності, внутрішні аналітичні звіти щодо ефективності виробництва, унікальні агротехнологічні рішення.

Виробники сільськогосподарської техніки: технічні специфікації модифікацій, інженерні креслення та патенти, бази даних корпоративних і приватних клієнтів, комерційні пропозиції та ціноутворення, результати тестування нової техніки.

Виробники добрив та насіння: унікальні рецептури та формули, результати багаторічних досліджень, списки клієнтів і їх контактні дані, дослідні агрономічні бази даних, секретні методики селекції.

Фермерські господарства: деталізована інформація про земельні угіддя, багаторічна статистика врожайності, повні реєстри пайовиків, договори оренди та суборенди, внутрішні звіти про витрати та прибутковість.

Таблиця 3

Види кіберзагроз для агробізнесу та оцінка ризиків

Тип загрози	Вплив на агробізнес	Ризик втрат
Ransomware атаки	Блокування систем управління фермою	Високий
Крадіжка даних	Втрата конфіденційної інформації про врожай	Середній
Саботаж IoT-пристроїв	Некоректні показники датчиків	Критичний
Атаки на постачальників	Порушення ланцюгів поставок	Високий

Джерело: [12].

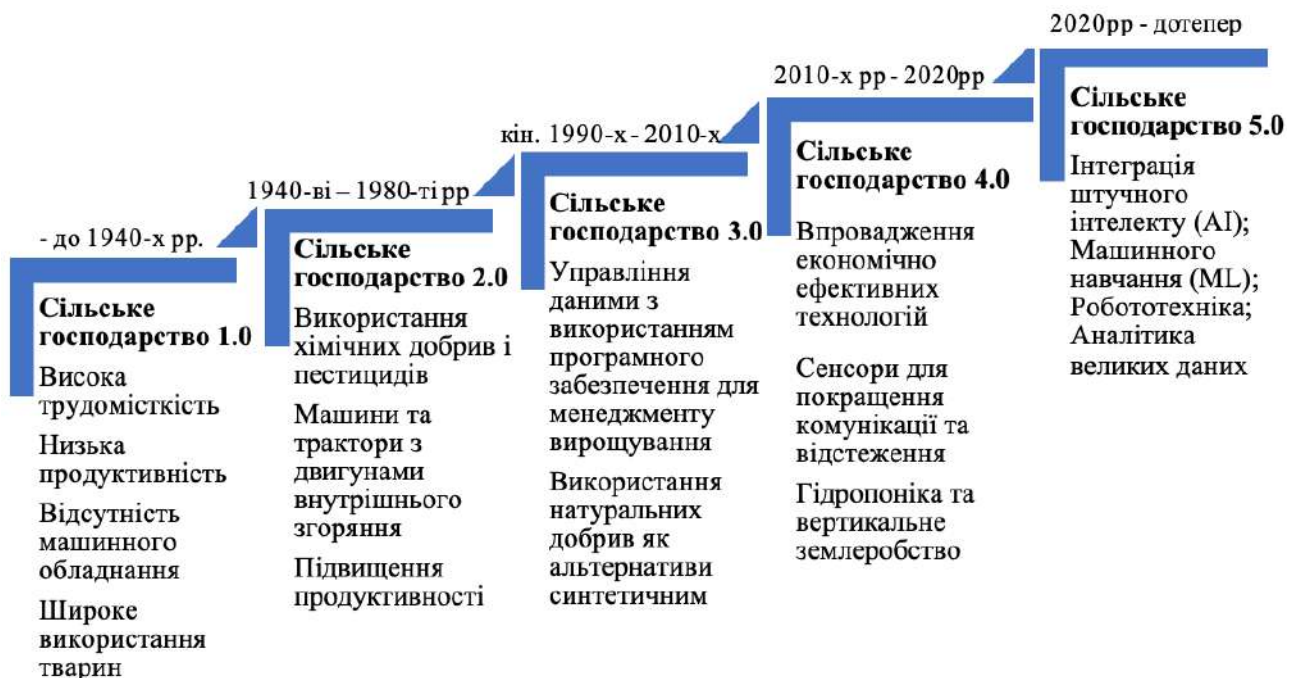


Рис. 3. Перехід до смарт-фармінгу

Джерело: складено та доповнено авторами за даними [14].

7. Формування нових бізнес-моделей і джерел доходу. Цифровізація відкриває можливості для створення нових бізнес-моделей, включно з платформи взаємодії,

цифровими маркетплейсами, сервісним агробізнесом та моделями спільного користування. У ВАТ «Миронівський хлібопродукт» впродовж останніх трьох років відбувається подвійна трансформація: глобальна – із сировинної компанії в кулінарну, та цифрова, що передбачає перетворення операційних процесів, логістики та взаємодії з клієнтами [13].

Ключовим елементом цифрової трансформації підприємств АПК є цифровізація первинного сільського господарства. Переходи до сільського господарства нового типу відбуваються поступово і не є однаковим у різних країнах (рис. 3).

Цей розрив тісно пов'язаний із комплексом економічних, інфраструктурних, освітніх та політичних факторів. А цифрова трансформація сільського господарства пов'язана з ризиком того, що потенційні вигоди будуть розподілені нерівномірно між сільськими та міськими агломераціями, оскільки міські території часто мають краще розвинені «цифрові екосистеми» (ресурси, навички, мережі) порівняно з сільськими. Таким чином, успішна реалізація вищезазначених стратегічних напрямів на рівні окремих агропідприємств критично залежить від стану та розвитку зовнішнього середовища. Аналіз наукових джерел [1–2] за цією проблематикою свідчить про те, що існують базові і спеціальні умови, які впливають на рівень цифрової трансформації, зокрема і сільського господарства, у різних контекстах. Нездатність забезпечити ці умови призводить до значних цифрових розривів, які гальмують загальну модернізацію агросектору.

Базові умови цифрової трансформації визначаються як мінімальні передумови, необхідні для ефективного впровадження технологій. Вони охоплюють наявність і доступність інформаційно-комунікаційних технологій, а також підтримку через відповідні політики та програми електронного урядування, формуючи інституційне середовище цифрових стратегій. Доступ до цифрових технологій створює вагомі можливості для дрібних фермерів, малого і середнього бізнесу, який працює у сільських районах, забезпечуючи інтеграцію у ланцюги постачання, полегшуючи доступ до інформаційних ресурсів, сприяючи залученню трудових ресурсів, налагодженню партнерств, отриманню навчальної, фінансової та юридичної підтримки, виходу на нові ринки та комунікації з клієнтами. Аналіз регіональних відмінностей демонструє складну структуру цифрової нерівності (табл. 4).

Таблиця 4

**Індекс цифрової трансформації регіонів України
та рівень цифрового розриву сільських територій у 2023р**

Область	Індекс цифрової трансформації	Сільських територій без Інтернету, %
1	2	3
м. Київ	0,897	Не застосов. (місто)
Львівська	0,85	9 %
Дніпропетровська	0,844	28 %
Одеська	0,804	32 %
Вінницька	0,755	44 %
Волинська	0,711	11 %

Продовж. табл. 4

1	2	3
Закарпатська	0,647	13 %
Полтавська	0,64	40 %
Рівненська	0,632	14 %
Харківська	0,617	47 %
Херсонська	0,582	39 %
Чернівецька	0,538	3 %
Київська	0,474	7 %
Івано-Франківська	0,436	4 %
Сумська	0,435	44 %
Кіровоградська	0,407	57 %
Луганська	0,404	58 %
Чернігівська	0,362	67 %
Житомирська	0,343	50 %
Тернопільська	0,341	12 %
Черкаська	0,254	31 %
Хмельницька	0,23	46 %
Запорізька	0,209	25 %
Миколаївська	0,18	61 %
Донецька	0,129	23 %

Джерело: за даними [15–16].

Аналіз цих показників за областями дає змогу зробити висновок, що Львівська (індекс: 0,85; сіл без Інтернету: 9 %) та Волинська (0,711; 11 %) області демонструють відносно високі значення цифрового розвитку при високому рівні доступності до мережі Інтернет, зокрема у сільській місцевості. Водночас Тернопільська (0,341; 12 %) та Хмельницька (0,230; 46 %) області засвідчують, що наявність базового підключення не гарантує цифрової активності бізнесу. Подібна ситуація спостерігається у Чернівецькій області (0,538; 3 %), де майже повне інтернет-покриття в межах області, не конвертується у високий індекс цифрової трансформації, що може вказувати на брак цифрової грамотності та обмежене використання діджитал-сервісів. Київська (0,474; 7 %) і Вінницька (0,755; 44 %) області демонструють диспропорції між доступом і використанням цифрових технологій, а високе покриття не завжди супроводжується належною діджиталізацією управлінських процесів і сервісів. Хмельницька, Черкаська (0,254; 31 %) та Житомирська (0,343; 50 %) області потребують інституційних рішень щодо стимулювання цифрової активності, зокрема у сфері місцевого самоврядування та малого бізнесу. Найнижчі індекси цифрової трансформації спостерігаються у Донецькій (0,129; 23 %), Миколаївській (0,180; 61 %) та Запорізькій (0,209; 25 %) областях. Такі показники відображають накопичувальний ефект структурних обмежень: воєнних ризиків, низького рівня інвестицій в ІКТ-інфраструктуру та відсутності системних цифрових ініціатив. Окремі області

демонструють асиметрію між технічними можливостями та фактичним рівнем цифрової активності. Наприклад, Хмельницька область має 46 % сіл без Інтернету, проте її Індекс становить 0,230, що є одним із найнижчих у країні. Це свідчить, що інфраструктурна доступність не перетворюється на соціально-економічні ефекти без належного розвитку компетентностей і цифрових сервісів. Цифрова трансформація за областями України має поліцентричний характер: технічна доступність є необхідною, але не достатньою умовою цифрового розвитку. Для досягнення сталого ефекту потрібна комплексна політика, що поєднає інвестиції в інфраструктуру, цифрову освіту, управлінські інновації та партнерства між державним, бізнесовим і громадським секторами.

Спеціальні умови цифрової трансформації (табл. 5) виступають додатковими чинниками, що полегшують впровадження цифрових технологій, зокрема і на підприємства АПК.

Таблиця 5

**Зведені дані: Інтернет-користувачі та
випускники-бакалаври ІТ спеціальностей (2021–2024 рр.)**

Рік	Кількість інтернет-користувачів (млн)	Кількість користувачів соцмереж (млн)	Проникнення інтернету (%)	Прогноз випускників-бакалаврів ІТ (тис. осіб)
2021	29,47	25,7	67,6	16,5
2022	31,10	26,7	71,8	17,2
2023	28,57	24,3	79,2	18,5
2024	29,64	24,3	79,2	20,2

Джерело: [17–18].

До спеціальних умов цифрової трансформації в Україні належать:

1) розвиток цифрової інфраструктури та підключення, що формується через зростання кількості інтернет-користувачів та рівня проникнення інтернету, свідчить про розширення доступу до цифрових сервісів у сільській місцевості та підвищення готовності до впровадження агротехнологій. Аналіз статистичних даних [17] показав, що інтернет-активність населення у 2023–2024 рр. зросла, майже повернувшись до рівня 2021 р, а рівень проникнення інтернету становив 79,2 %, що суттєво перевищує показники 2021–2022 рр., незважаючи на тимчасове скорочення користувачів на початку 2023 р.;

2) цифрова взаємодія та соціальна активність, охоплює стабільний рівень користувачів соціальних мереж, що забезпечує сталу комунікацію, обмін знаннями та поширення інновацій через онлайн-спільноти аграріїв. Чисельність користувачів соцмереж у 2023–2024 рр. залишалася на рівні 24,3 млн осіб, найнижчому за аналізований період, проте без подальшого зниження;

3) наявність кваліфікованих ІТ-кадрів сприяло стрімкому зростанню кількості випускників-бакалаврів ІТ-спеціальностей у ЗВО України створюючи додаткові ресурси для цифровізації агросектору. У 2024 році диплом бакалавра отримали понад 20 тис. осіб у сфері ІТ, що на 23 % більше порівняно з 2020 р. [16].

Отже, цифрова трансформація формує новий, прогностичний та стійкий етап розвитку АПК України, радикально змінюючи виробничий цикл від планування до збуту через інтеграцію таких технологій, як IoT, AI, Big Data та інтегровані

ERP-рішення. Підприємства фокусуються на підвищенні клієнтоорієнтованості, скороченні витрат через автоматизацію (GPS-трекінг, дрони, агроплатформи) та переході до управління на основі даних, що посилює управління ризиками та кібербезпеку. Успіх цієї трансформації тісно пов'язаний із зовнішнім середовищем, оскільки значний цифровий розрив між областями України та низька цифрова активність у деяких сільських районах гальмують модернізацію, незважаючи на загальне зростання проникнення інтернету та нарощування ІТ-кадрів. Таким чином, досягнення максимального економічного, соціального та екологічного ефекту, узгодженого з Цілями сталого розвитку ООН, вимагає комплексної державної політики, що поєднує інвестиції в інфраструктуру, цифрову освіту та управлінські інновації.

Список використаних джерел

1. Vahdanjoo M., Sørensen C., Nørremark M. Digital transformation of the agri-food system. *Current Opinion in Food Science*. 2025. Vol. 63. Article 101287. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2025.101287>.
2. Цифрова трансформація промислового менеджменту у контексті викликів, можливостей та змін : монографія / за ред. В. Г. Воронкової, Н. Г. Метеленко. Львів : Ліга-прес, 2024. 592 с
3. Кіржецький Ю. І., Кіржецька М. С. Методичні засади оцінювання рівня економічної безпеки суб'єктів реального сектору економіки. *Економіка та управління національним господарством*. 2018. № 14. С. 195-201.
4. Індикатори цілей сталого розвитку. URL: <https://sdg.ukrstat.gov.ua/uk/> (дата звернення: 30.10.2025).
5. Цифрова перевага. Як технології змінюють фудтех та агропромисловий сектор: інтерв'ю з Тарасом Гошовським. URL: <https://marketsdata.agrichain.com.ua/czyfrova-perevaga-yak-tehnologii-zminyuyut-fudteh-ta-agropromyslovyj-sektor> (дата звернення: 30.10.2025).
6. Цифрові технології в агросекторі: досвід українських аграріїв. URL: <https://unava.kiev.ua/czyfrovy-tehnologiyi-v-agrosektori-dosvid-ukrayinskyh-agrariyiv> (дата звернення: 30.10.2025).
7. Ukrainian agritech industry guide. URL: https://data.unit.city/agritech/guide/f98ewf9fewfw/AgriTech_Industry_guide_ua.pdf (дата звернення: 30.10.2025).
8. «Укрлендфармінг» впроваджує ІТ-систему обліку врожаю власної розробки. URL: <https://propozitsiya.com/news/ukrlendfarming-vprovadzhuye-it-sistemu-obliku-vrozhayu-vlasnoyi-rozrobky> (дата звернення: 30.10.2025)
9. Як стати Data-Driven-компанією до 2030 року. URL: <https://itc.ua/blogs/yak-statu-data-driven-kompaniyeyu-do-2030-roku> (дата звернення: 30.10.2025).
10. 7 рок-зірок цифрової трансформації України. URL: <https://businessviews.com.ua/ru/digital-transformation/id/7-rok-zirok-cifrovoji-transformaciji-ukrajini-2042> (дата звернення: 30.10.2025).
11. Як цифрове фермерство переосмислює управління ризиками. URL: <https://croipaia.com/blog/how-digital-farming-is-redefining-risk-management> (дата звернення: 30.10.2025)
12. Кібербезпека в агросекторі. Чи готова галузь до цифрових загроз? URL: <https://avolutech.com/blog/kiyberbezpeka-v-agrosektori> (дата звернення: 30.10.2025).

13. Підхід до цифрової трансформації: досвід МХП: інтерв'ю з Тарасом Гошовським. *Forbes Ukraine*. 2023. URL: <https://forbes.ua/innovations/pidkhid-dotsifrovoi-transformatsii-dosvid-mkhp-27122023-18159> (дата звернення: 30.10.2025).
14. Sridhar A. at all. Digitalization of the agro-food sector for achieving sustainable development goals: a review. *Sustainable Food Technology*. 2023. Vol. 1. P. 783–802.
15. Результати цифрової трансформації в регіонах України за 2024 рік. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/regions/rezultati-tsifrovoi-transformatsii-v-regionakh-ukraini-za-2024-rik> (дата звернення: 30.10.2025).
16. Індекс цифрової трансформації регіонів України: підсумки 2023 року. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/regions/riven-rozvitku-internetu-v-regionakh-analiz-tsifrovogo-indeksu> (дата звернення: 30.10.2025)
17. Як повномасштабна війна відобразилася на кількості інтернет-користувачів в Україні. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2024/04/15/infografika/suspilstvo/yak-povna/mashtabna-vijna-vidobrazylasya-kilkosti-internet-korystuvachiv-ukrayini> (дата звернення: 30.10.2025).
18. Аналіз ІТ-освіти у вишах України. URL: <https://brdo.com.ua/top/do-2024-roku-kilkist-it-fahivtsiv-v-ukrayini-zroste-na-23-doslidzhennya-brdo> (дата звернення: 30.10.2025).

1.2.

Цифрове та точне землеробство як інструменти забезпечення продовольчої безпеки: картографування глобальних наукових трендів

Кроль П. В.,

здобувач третього (освітньо-
наукового) рівня вищої освіти,

Національний університет водного
господарства та природокористування, м. Рівне
<https://orcid.org/0009-0005-0141-412X>

Кроль В. В.,

доктор філософії з економіки, доцент
кафедри трудових ресурсів і підприємництва,

Національний університет водного
господарства та природокористування, м. Рівне
<https://orcid.org/0000-0002-7835-6248>

Сучасне сільське господарство функціонує в умовах безпрецедентних викликів, які ставлять під загрозу його здатність забезпечувати продовольством населення планети. Ці проблеми діють синергетично, створюючи комплексний тиск на агросистеми та вимагаючи кардинальної трансформації усталених підходів до господарювання.

Ключовим демографічним фактором є невідпинне зростання населення Землі. Згідно прогнозів щодо чисельності населення, підготовлених Відділом народонаселення Департаменту економічних і соціальних справ Секретаріату Організації Об'єднаних Націй, населення світу, ймовірно, досягне піку протягом поточного століття. Очікується,

що населення світу продовжуватиме зростати ще 50–60 років, досягнувши піку близько 10,3 мільярда людей у середині 2080-х років, порівняно з 8,2 мільярда у 2024 році [1].

За прогнозами, до 2050 року чисельність людей вже досягне майже 10 мільярдів, що автоматично означає необхідність збільшення виробництва продовольства на 50–60 % порівняно з поточним рівнем [2]. Це створює колосальне навантаження на природні ресурси, які вже сьогодні зазнають значного виснаження. Просте екстенсивне розширення посівних площ є неможливим, оскільки більшість придатних для землеробства земель уже залучено до обробітку, а подальше освоєння призведе до катастрофічних екологічних наслідків [3].

Зміна клімату є глобальною загрозою для продовольчої безпеки світу. Зі збільшенням викидів парникових газів в атмосферу температура також підвищується через парниковий ефект. Середня глобальна температура постійно зростає і, за прогнозами, зросте на 2 °C до 2100 року, що спричинить суттєві економічні втрати на глобальному рівні [4]. Концентрація CO₂, який становить основну частку парникових газів, також зростає тривожними темпами та призводить до вищого росту та продуктивності рослин завдяки посиленню фотосинтезу, але підвищення температури компенсує цей ефект, оскільки призводить до збільшення швидкості дихання та евапотранспірації сільськогосподарських культур, більшої кількості шкідників, зміни флори бур'янів та скорочення тривалості вегетації [5]. Зміна клімату також впливає на мікробну популяцію та їх ферментативну активність у ґрунті [5]. Глобальне потепління спричиняє почастищення екстремальних погодних явищ – тривалих посух, аномальних злив, хвиль спеки – що прямо впливає на врожайність культур.

Паралельно відбувається масштабна деградація ґрунтів через ерозію, засолення, ущільнення та втрату органічної речовини, що знижує їхню природну родючість. Значною мірою цьому сприяють традиційні сільськогосподарські методи, які погіршують якість ґрунту, збільшуючи його ущільнення, водну ерозію та засолення, а також зменшуючи вміст органічної речовини, поживних речовин та біорізноманіття [6]. Це негативно впливає на продуктивність та довгострокову стійкість агроєкосистем.

До цього додається зростаючий дефіцит прісної води, яка є критично важливим ресурсом для зрошення. Глобальне зростання попиту на продовольство створює безпрецедентний тиск на земельні та водні ресурси нашої планети. Вода та поживні речовини є важливими ключовими біофізичними факторами, що визначають виробництво продуктів харчування. Хоча досягнення в галузі технологій дозволили людству економічно виробляти величезні кількості азотних добрив, вода все ще залишається критично важливим ресурсом, що обмежує світове виробництво продуктів харчування [7].

У таких умовах стає очевидною необхідність переходу від екстенсивних до інтенсивних, але сталих методів господарювання. Модель «зеленої революції» ХХ століття, що базувалася на неконтрольованому використанні хімікатів та ресурсів, вичерпала свій потенціал і призвела до значних екологічних проблем [8]. Сучасна парадигма вимагає впровадження сталої інтенсифікації – підходу, що передбачає

збільшення продуктивності з одиниці площі не за рахунок залучення додаткових ресурсів, а завдяки їх оптимізації, підвищенню ефективності та впровадженню інноваційних технологій [3]. Це шлях до побудови стійких, продуктивних та екологічно збалансованих агросистем, здатних відповісти на виклики ХХІ століття.

Відповіддю на ці глобальні виклики стає цифрова трансформація агросектору – глибокий перехід від традиційних, усереднених підходів до високотехнологічного, керованого даними виробництва. Саме впровадження цифрових інструментів дозволяє реалізувати модель сталої інтенсифікації, виробляючи більше продукції з меншими затратами та мінімальним впливом на довкілля.

В основі цієї трансформації лежить концепція точного землеробства, яка кардинально змінює погляд на поле [9]. Замість того, щоб вважати його однорідною ділянкою, цей підхід розглядає поле як мозаїку зон з унікальними характеристиками ґрунту, рельєфу та вологості.

Впровадження точного землеробства докорінно змінює уявлення про сільське господарство, демонструючи, як технології можуть працювати на користь екології. Численні дослідження підтверджують, що такий підхід має значний позитивний вплив на навколишнє середовище, оскільки дозволяє агровиробникам приймати обґрунтовані рішення та оптимізувати використання ресурсів [10]. В основі лежить ідея відмови від усередненого обробітку полів на користь диференційованого підходу, коли кожна ділянка отримує саме те, що їй потрібно.

Це, перш за все, веде до суттєвого зменшення хімічного навантаження на ґрунти та водойми. Завдяки GPS-навігації та сенсорам добрива й пестициди вносяться точково, у чітко визначених кількостях, що унеможливує їх перевитрату та забруднення довкілля. Водночас сучасні агротехнічні методи, інтегровані в систему точного землеробства, допомагають зберігати родючий шар ґрунту, знижуючи ризики ерозії та деградації земель.

Крім того, цей підхід радикально змінює ставлення до водних ресурсів [11]. Інтелектуальні системи поливу, які спираються на дані з датчиків вологості, забезпечують ефективне зрошення без марних витрат води, що є надзвичайно важливим в умовах кліматичних змін. Оптимізація стосується і паливно-енергетичних ресурсів: точне планування маршрутів техніки значно скорочує споживання пального, а отже, і викиди парникових газів. Таким чином, точне землеробство стає потужним інструментом для досягнення сталого розвитку, гармонізуючи економічну ефективність агробізнесу з турботою про збереження екосистем для майбутніх поколінь.

Проте цей підхід на рівні поля є лише частиною більш масштабного явища, відомого як цифрове землеробство. Це ширше поняття, що вибудовує на фундаменті точного землеробства цілісну цифрову екосистему для всього господарства [12]. Воно об'єднує дані з полів з іншими інформаційними потоками – прогнозами погоди, ринковими цінами, логістикою, роботою техніки – і за допомогою інструментів аналітики, Інтернету речей (IoT) та штучного інтелекту (AI) перетворює їх на обґрунтовані управлінські рішення [13]. По суті, якщо точне землеробство зосереджене на тактичних питаннях ефективності в межах поля, то цифрове землеробство вирішує стратегічні завдання. Воно інтегрує всі процеси в єдину

систему, дозволяючи приймати глобальні управлінські рішення для всього агробізнесу та перетворюючи його на гнучку, керовану даними структуру [14].

Метою даного дослідження є проведення комплексного бібліометричного картографування глобального наукового ландшафту в сферах цифрового та точного землеробства та продовольчої безпеки для виявлення інтелектуальної структури, ключових тематичних напрямів та географії міжнародної наукової співпраці. Цифрова трансформація агросектору, що втілюється у концепціях точного та цифрового землеробства, виступає ключовим інструментом для реалізації моделі сталої інтенсифікації, дозволяючи виробляти більше продукції з меншими затратами та мінімальним впливом на довкілля. Тому системний аналіз наукових трендів у цій сфері є критично важливим для прискорення впровадження інновацій.

Для досягнення поставленої мети виділено вирішення таких завдань:

- здійснити бібліометричний аналіз наукових публікацій за ключовими термінами «precision agriculture», «digital farming» та «food security» за період 2005–2024 рр. на основі даних наукометричних баз Web of Science Core Collection (WoS CC) та Scopus; провести порівняльний аналіз тематичних структур наукових досліджень, виявлених у базах даних, для отримання комплексного уявлення про науковий ландшафт;
- провести аналіз співавторства за країнами для візуалізації географічних зв'язків, виявлення ключових наукових хабів та регіональних альянсів у досліджуваній сфері;
- визначити пріоритетні напрямів подальших досліджень та міжнародної співпраці для забезпечення сталої інтенсифікації агровиробництва та глобальної продовольчої безпеки.

Першочергово було проведено комплексний бібліометричний аналіз, що ґрунтувався на даних провідних наукометричних баз WoS CC та Scopus. Формування вибірки відбувалося шляхом пошуку наукових статей та оглядових робіт за ключовими термінами «precision agriculture», «digital farming», «food security» у назвах, анотаціях та ключових словах публікацій за період 2005–2024 рр. (рис.1).

Подальша обробка та візуалізація отриманого масиву даних здійснювалася за допомогою програмного забезпечення VOSviewer (версія 1.6.20) через його комплексність. Він надає цифрові 2D бібліометричні графіки з використанням підходу на основі відстані. Загалом, VOSviewer є однією з програмних систем, що допомагають орієнтуватися в новій галузі бібліометричних досліджень як спосіб орієнтування в умовах значного зростання публікацій та доступності інформації [15, 16, 17]. VOSviewer оптимізовано для більшої кількості статей, що робить його придатним для огляду великої кількості публікацій.

VOSviewer було розроблено для трьох загальних наукових баз даних: Scopus, WoS CC та біомедичної бази даних PubMed [17]. PubMed було виключено, оскільки це біомедична база даних, і тому вона менш ймовірно містить статті пов'язані тематикою цифрової агрономії, точного землеробства та продовольчої безпеки.

Для виявлення інтелектуальної структури досліджуваного поля та визначення його тематичних кластерів було застосовано аналіз співпоширення (co-occurrence) індексних ключових слів, використовуючи метод повного підрахунку (full counting) для побудови карт наукового ландшафту.

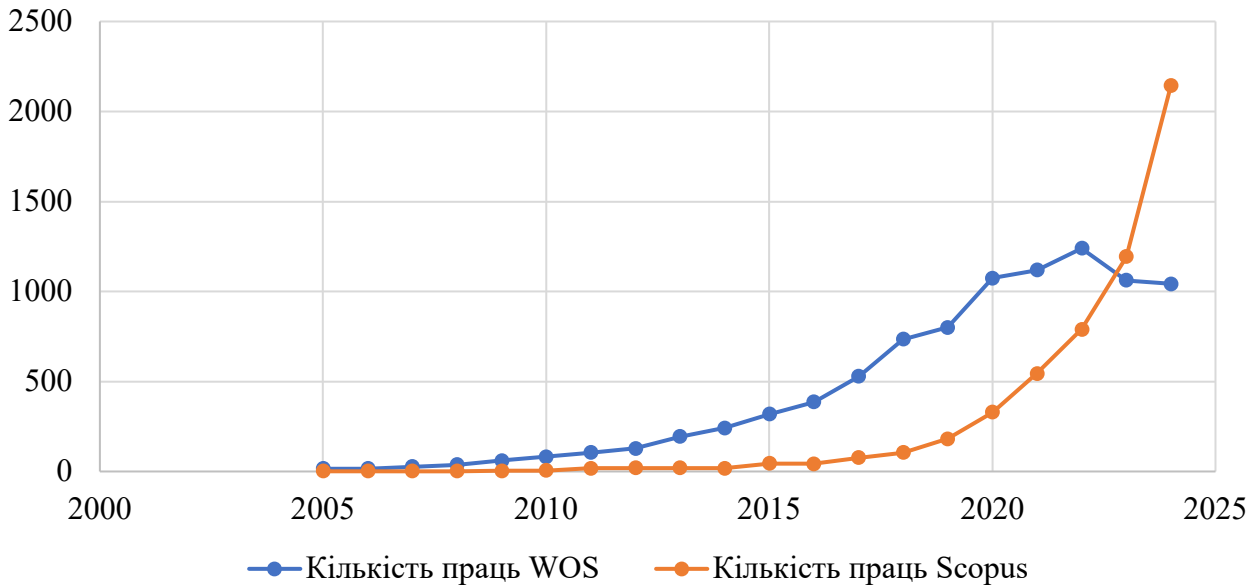


Рис. 1. Кількість публікацій за ключовими термінами «precision agriculture», «digital farming», «food security», цитованих у БД WoS та Scopus
Джерело: побудовано авторами.

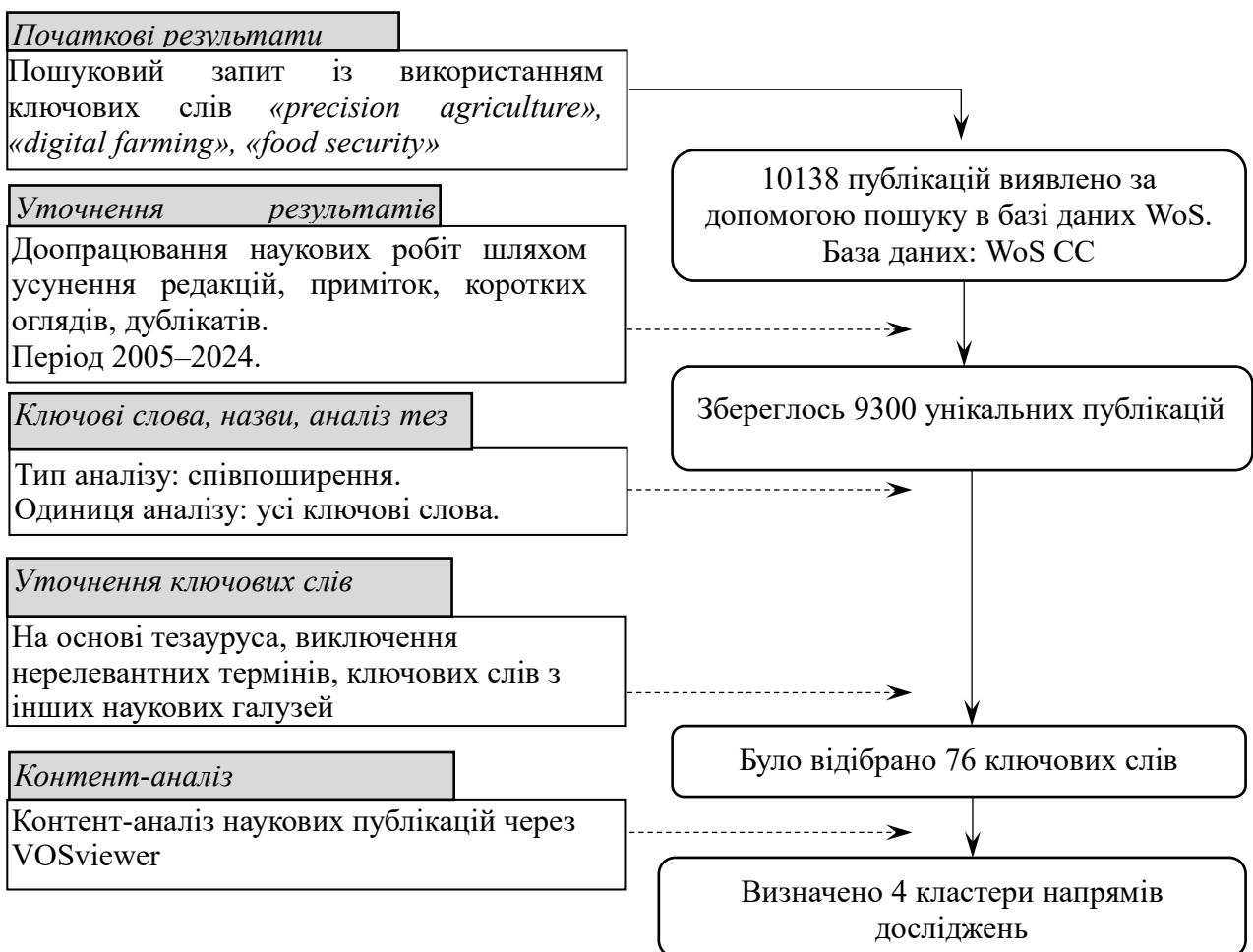


Рис. 2. Методологія дослідження трендів вивчення
праць за тематикою дослідження за даними БД WoS CC
Джерело: побудовано авторами.

При проведенні аналізу на основі даних із бази WoS CC (рис.1) початковий пошуковий запит виявив 10138 публікацій. Після доопрацювання цього масиву шляхом усунення дублікатів, редакційних статей, приміток та коротких оглядів було сформовано кінцеву вибірку з 9300 унікальних наукових робіт. На основі цієї вибірки було проведено аналіз співпоширення ключових слів, назв та тез. Для підвищення точності аналізу, з використанням тезаурусу, було відфільтровано нерелевантні терміни та поняття з інших наукових галузей, що дозволило виділити 76 ключових слів.

На завершальному етапі, за допомогою контент-аналізу в програмному середовищі VOSviewer, ці 76 термінів були згруповані у 4 чітко визначені кластери, що відображають основні напрями досліджень у даній сфері. Результатом аналізу стала карта наукового ландшафту (рис. 3), яка візуалізує зв'язки між термінами та групує їх у чотири чітко визначені кластери.

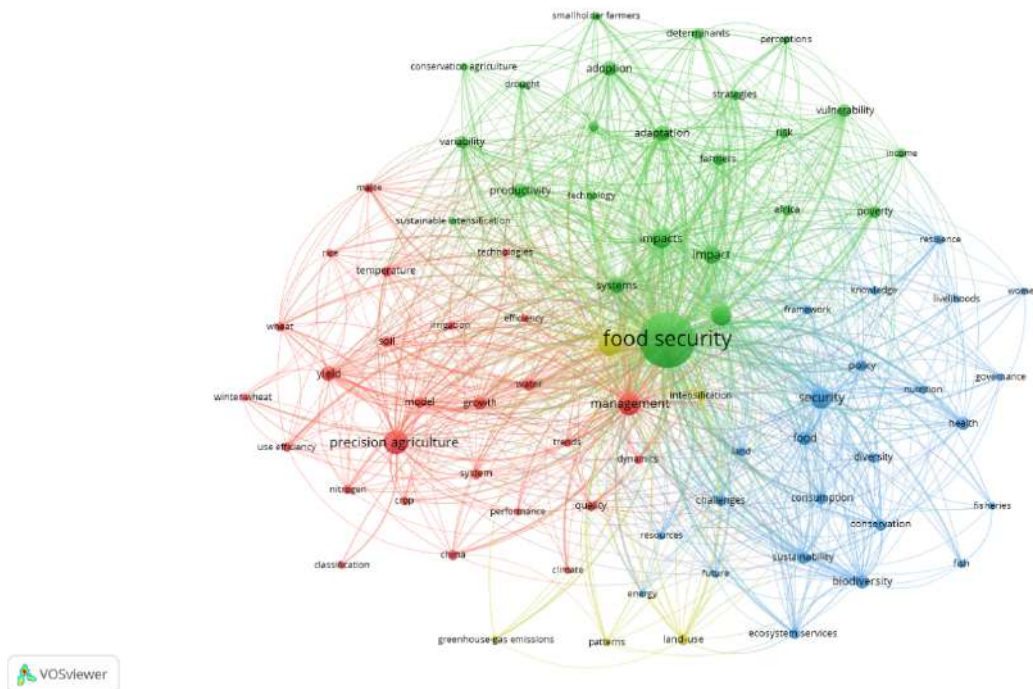


Рис. 3. Графічна візуалізація зв'язку між дослідженнями за даними БД WoS CC (створено через VOSviewer v.1.6.20)

Як показано на рисунку, виділені ключові слова утворюють чотири стійкі тематичні групи, що свідчить про наявність чітко окреслених напрямів у досліджуваній сфері. Для якісної інтерпретації цих груп було проведено їх змістовний аналіз, результати якого зведено в таблиці 1.

Перший кластер є технічним ядром досліджуваного масиву та концентрується навколо концепції точного землеробства. Він об'єднує дослідження, спрямовані на підвищення ефективності та продуктивності агросистем через оптимізацію управління ресурсами. Ключові слова, такі як врожайність, ефективність використання води та азоту, вказують на пріоритетність ресурсозбереження. У центрі уваги цього напрямку також знаходяться основні світові культури, зокрема

пшениця, кукурудза та рис. Присутність термінів «модель» та «система» свідчить про активне використання математичного моделювання для прогнозування росту рослин, динаміки поживних речовин у ґрунті та оптимізації технологічних процесів. Таким чином, цей кластер відображає інженерно-агрономічний підхід до вирішення проблем продовольчої безпеки.

Таблиця 1

Характеристики кластерів напрямів досліджень за даними БД WoS CC

Номер кластера	Ключові слова (українською)	Характеристика кластера
Кластер 1 (червоний) – 26 ключових слів	класифікація, клімат, культура (рослина), динаміка, ефективність, ріст, зрощення, кукурудза, управління, модель, азот, продуктивність, точне землеробство, якість, рис, ґрунт, система, технології, температура, тренди, ефективність використання, вода, пшениця, озима пшениця, врожайність	Цей кластер фокусується на дослідженнях щодо методів та технологій підвищення врожайності. Він об'єднує поняття точного землеробства, управління ресурсами (вода, азот) та аналізу продуктивності конкретних культур (пшениця, кукурудза, рис).
Кластер 2 (зелений) – 22 ключових слова	адаптація, впровадження, сільське господарство, консерваційне землеробство, детермінанти, посуха, фермери, продовольча безпека, вплив, дохід, сприйняття, бідність, продуктивність, ризик, дрібні фермери, стратегії, стала інтенсифікація, системи, технологія, мінливість, вразливість	Кластер розглядає сільське господарство через призму людського фактору. Ключові теми – продовольча безпека, адаптація до змін, подолання бідності та соціальна вразливість.
Кластер 3 (синій) – 23 ключових слова	біорізноманіття, виклики, збереження, споживання, різноманітність, екосистемні послуги, енергія, риба, рибальство, їжа, рамкова програма, майбутнє, управління, здоров'я, знання, земля, засоби до існування, харчування, політика, стійкість, ресурси, безпека, сталість, жінки	Цей кластер охоплює широкі питання сталого розвитку, пов'язуючи продовольчі системи з екологією (біорізноманіття, екосистемні послуги), управлінням (політика, ресурси) та соціальними аспектами (харчування, здоров'я).
Кластер 4 (жовтий) – 5 ключових слів	зміна клімату, викиди парникових газів, інтенсифікація, землекористування, патерни (моделі)	Кластер, що акцентує увагу на взаємозв'язку між інтенсифікацією сільського господарства, змінами у землекористуванні та їхнім впливом на глобальні кліматичні процеси, зокрема на викиди парникових газів.

Джерело: побудовано авторами.

Другий кластер зміщує фокус з технологій на людський вимір продовольчих систем. Центальною темою тут є продовольча безпека, що розглядається в контексті вразливих груп населення, зокрема дрібних фермерів. Дослідження в рамках цього кластера також аналізують вплив кліматичних та економічних викликів, таких як посуха та бідність, на домогосподарства. Велика увага

приділяється стратегіям адаптації та підвищенню стійкості через впровадження нових технологій та практик, таких як ресурсозберігаюче землеробство. Цей напрям поєднує аграрну науку з економікою розвитку, досліджуючи шляхи підвищення продуктивності та доходів для зменшення соціальної вразливості.

Третій кластер представляє найбільш цілісний та системний погляд на проблематику, розглядаючи сільське господарство як частину глобальної екосистеми. Ключові поняття сталість, біорізноманіття та екосистемні послуги вказують на пріоритетність збереження довкілля. Цей кластер виходить за межі виключно наземних агросистем, включаючи також питання рибальства та водних ресурсів. Значна увага приділяється аспектам управління, що відображено у термінах політика та управління. Дослідження цього напрямку пов'язують продовольчі системи з такими соціальними результатами, як здоров'я, харчування та забезпечення засобів до існування, підкреслюючи необхідність комплексних політичних рішень.



Рис. 4. Методологія дослідження трендів вивчення
праць за тематикою дослідження за даними БД Scopus

Джерело: побудовано авторами.

Четвертий кластер є невеликим, але надзвичайно важливим тематичним вузлом, що акцентує увагу на одній з найгостріших проблем сучасності. Він безпосередньо пов'язує сільськогосподарську діяльність, зокрема інтенсифікацію та зміни у землекористуванні, з глобальною зміною клімату. Центральною темою є викиди

Таблиця 2

Характеристики кластерів напрямів досліджень за даними БД Scopus

Номер кластера	Ключові слова (українською)	Характеристика кластера
Кластер 1 (червоний) – 30 ключових слів	аграрний розвиток, сільськогосподарські землі, сільськогосподарське виробництво, аграрні технології, сільськогосподарський робітник, сільське господарство, сільське господарство 4.0, алгоритм, альтернативне сільське господарство, тварини, автоматизація, зміна клімату, цифрове сільське господарство, цифрові технології, цифровізація, система землеробства, виробництво продуктів харчування, продовольча безпека, людина, люди, інновації, інтернет, нелюдський, продуктивність, робототехніка, сталість, стає сільське господарство, сталий розвиток, технологія, впровадження технологій	Цей кластер об'єднує дослідження, загальний контекст, поєднуючи фундаментальні поняття (сільське господарство, продовольча безпека) з глобальними цілями (сталий розвиток, продуктивність) та сучасними трендами (цифровізація, інновації).
Кластер 2 (зелений) – 21 ключове слово	антени, рослинництво, врожайність, сільськогосподарські культури, вирощування, дерева рішень, дрони, прогнозування, лісове господарство, зрошення, землекористування, кукурудза, картографування, моніторинг, точне землеробство, дистанційне зондування, супутникові знімки, вологість ґрунту, ґрунти, безпілотний літальний апарат, пшениця	Кластер об'єднує дослідження інструментів для збору даних безпосередньо з полів (дрони, супутники, дистанційне зондування) та ключові агрономічні практики (зрошення, рослинництво), на які ці дані впливають.
Кластер 3 (синій) – 21 ключове слово	сільськогосподарське виробництво, сільськогосподарські роботи, штучний інтелект, великі дані, блокчейн, аналітика даних, обробка даних, прийняття рішень, система підтримки прийняття рішень, цифрове зберігання, екологічні технології, постачання продовольства, індустрія 4.0, управління інформацією, інтернет речей, сенсори, розумне сільське господарство, розумні сільськогосподарські системи, розумне фермерство, ланцюги постачання, бездротові сенсорні мережі	Цей кластер фокусується на технологічній основі «розумного» фермерства: збір даних (сенсори, IoT), їх обробка (великі дані, аналітика), зберігання та використання для прийняття рішень (системи підтримки рішень).
Кластер 4 (жовтий) – 7 ключових слів	комп'ютерний зір, глибоке навчання, ферми, обробка зображень, системи навчання, машинне навчання	Це вузькоспеціалізований кластер, що представляє передові методи аналізу даних, зокрема візуальних (комп'ютерний зір, обробка зображень), за допомогою машинного та глибокого навчання для розпізнавання патернів.

Джерело: побудовано авторами.

Другий кластер зміщує фокус з загальних концепцій на практичний інструментарій для роботи в полі. Центральною темою тут є точне землеробство, що розглядається в контексті моніторингу та управління ресурсами. Дослідження в рамках цього кластера також аналізують застосування технологій, таких як дрони та супутникові знімки, для вирішення конкретних агрономічних завдань. Велика увага приділяється оцінці стану посівів та ґрунтів через аналіз врожайності та вологості ґрунту для оптимізації таких практик, як зрошення. Цей напрям поєднує інженерію з агрономією, досліджуючи шляхи збору та використання даних для підвищення ефективності виробництва.

Третій кластер представляє найбільш цілісний та системний погляд на технологічну архітектуру, розглядаючи розумне фермерство як частину глобальної цифрової інфраструктури. Ключові поняття Інтернет речей, великі дані та штучний інтелект вказують на пріоритетність інтеграції та аналізу даних. Цей кластер виходить за межі виключно польових операцій, включаючи також питання управління ланцюгами постачання та зв'язку з концепцією Індустрія 4.0. Значна увага приділяється аспектам управління інформацією, що відображено у термінах сенсори, аналітика даних та системи підтримки прийняття рішень. Дослідження цього напрямку пов'язують технологічну інфраструктуру з такими економічними результатами, як оптимізація та ефективність, підкреслюючи необхідність комплексних ІТ-рішень.

Четвертий кластер є невеликим, але надзвичайно важливим тематичним вузлом, що акцентує увагу на одній з найсучасніших аналітичних технологій. Він безпосередньо пов'язує методи машинного та глибокого навчання з обробкою візуальних даних. Центральною темою є комп'ютерний зір та обробка зображень як основний інструмент для автоматизованого аналізу. Цей кластер виконує роль критичного містка, що поєднує технології збору даних з другого кластера з інфраструктурою з третього, перетворюючи сирі дані на глибокі аналітичні висновки, які є недосяжними для традиційних методів аналізу.

Отже, аналіз карти наукових досліджень, побудованої на основі даних з WoS CC та Scopus, виявляє суттєві розбіжності у тематичній структурі напрямів, незважаючи на спільну тематичну область. Картина наукового поля, створена за даними WoS, демонструє чітко розмежовану структуру, де дослідження групуються у великі, самодостатні кластери: технологічний, що фокусується на точному землеробстві; соціально-економічний, орієнтований на продовольчу безпеку та вразливість; екосистемний, що розглядає сільське господарство в контексті сталого розвитку та кліматичний. Така структура свідчить про відображення вже усталених, фундаментальних напрямів досліджень.

Натомість, мережа досліджень, отримана з бази Scopus, має більш інтегрований та переплетений характер. Тут фундаментальні поняття, такі як «сільське господарство» та «продовольча безпека», тісно пов'язані з найсучаснішими технологічними трендами в рамках одного великого кластера. Scopus значно яскравіше висвітлює інновації та завдяки ширшому охопленню джерел, швидше фіксує нові технологічні прориви та їхнє застосування в аграрній сфері.

Таким чином, WoS CC є більш репрезентативною для комплексного, суспільно-орієнтованого дискурсу, що інтегрує агротехнології з питаннями розвитку та екологічної стійкості, тоді як Scopus надає більш глибоку і детальну картину технологічної трансформації та інфраструктури (IoT, AI, Big Data), що відображає тенденцію до моделі Сільське господарство 4.0. Таким чином, ці бази даних взаємно доповнюють одна одну, пропонуючи дослідникам різні рівні аналізу наукового ландшафту.

Паралельно, з метою аналізу міжнародної наукової співпраці та візуалізації географічних зв'язків, було проведено аналіз співавторства (co-authorship) за країнами, обмежуючи максимальну кількість співавторів з різних країн в одній публікації для забезпечення чіткості результатів.

На основі проведеного аналізу співавторства за країнами, що базується на публікаціях з WoS CC, було візуалізовано карту міжнародної наукової співпраці у сфері цифрової агрономії та продовольчої безпеки (рис.6). Результати, отримані за допомогою інструменту VOSviewer, демонструють чітку кластеризацію глобального дослідницького ландшафту, що вказує на існування стійких регіональних та транснаціональних наукових зв'язків.

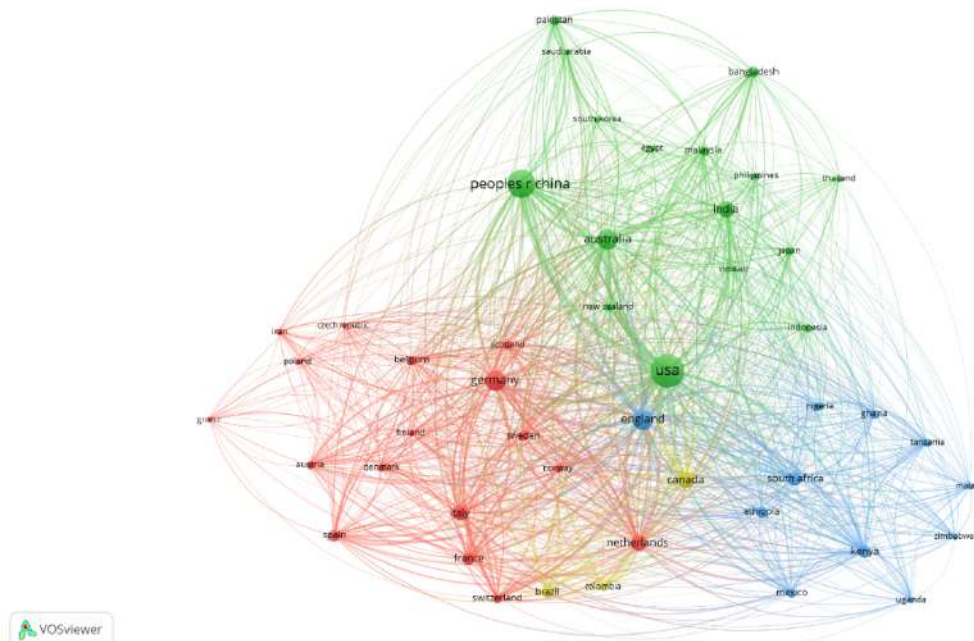


Рис. 6. Географічна візуалізація зв'язків між дослідженнями за даними БД WoS CC (створено через VOSviewer v.1.6.20)

Джерело: побудовано авторами.

Було ідентифіковано чотири основні кластери. Перший кластер (червоний) є переважно європейським, об'єднуючи такі країни, як Німеччина, Франція, Італія, Іспанія, Нідерланди та країни Скандинавії. Центральне положення Німеччини в цьому кластері свідчить про її провідну роль як координаційного центру європейських досліджень у даній галузі. Це вказує на високий рівень інтеграції та інтенсивну співпрацю в межах європейського наукового простору.

Другий кластер (зелений) є найбільш глобалізованим та потужним за обсягом публікацій. Його ключовими вузлами є США та Китай, що підкреслює їхнє домінування у світовій науці. Цей кластер також включає велику групу країн

Азійсько-Тихоокеанського регіону (Австралія, Індія, Японія, Південна Корея) та низку країн, що розвиваються, де питання продовольчої безпеки є особливо гострим (наприклад, Бангладеш, Пакистан, Єгипет). Це свідчить про формування потужної осі співпраці «США-Азія» для вирішення глобальних аграрних викликів.

Третій кластер (синій) має чітко виражену географічну та, ймовірно, історичну специфіку, об'єднуючи Англію з низкою країн Африки (Нігерія, Кенія, Гана, ПАР та інші). Така структура може відображати усталені наукові зв'язки в рамках Співдружності націй та спрямованість досліджень на вирішення специфічних агропродовольчих проблем африканського континенту.

Четвертий, найменший кластер (жовтий), об'єднує країни Американського континенту – Канаду, Бразилію та Колумбію. Географічно розташовуючись на карті між європейським та азійсько-американським кластерами, він виконує роль своєрідного моста, що пов'язує дослідницькі мережі різних континентів.

Таким чином, аналіз співавторства демонструє, що глобальне дослідження цифрової агрономії та продовольчої безпеки структуроване навколо кількох великих наукових хабів (США, Китай, Німеччина, Англія), які формують навколо себе стійкі регіональні та трансконтинентальні мережі співпраці.

Мережевий аналіз публікацій з бази даних Scopus розкриває унікальну географію міжнародних наукових зв'язків у дослідженнях продовольчої безпеки та цифрового сільського господарства. Глобальний ландшафт тут консолідований у три великі дослідницькі блоки, кожен з яких має чітко визначені центри впливу та регіональну спеціалізацію (рис. 7).

Перший кластер (червоний) являє собою переважно європейський науково-дослідний простір. Його ядро складають такі провідні наукові держави, як Німеччина, Франція, Італія та Іспанія. Щільність зв'язків усередині цього кластера свідчить про високий рівень інтеграції та інтенсивний обмін знаннями в межах Європи, що, ймовірно, підтримується спільними рамковими програмами фінансування досліджень. Цікавим є включення до цього кластера Бразилії, що вказує на її тісні наукові зв'язки з європейськими партнерами, особливо в аграрній сфері.

Другий кластер (зелений) є найбільшим за кількістю країн і відображає потужну азійсько-центричну наукову мережу. Домінуючими вузлами тут виступають Китай та Індія, що підкреслює їхнє зростаюче лідерство у світових аграрних дослідженнях. Цей кластер об'єднує як технологічно розвинені країни (Австралія, Південна Корея), так і великі аграрні держави, для яких продовольча безпека є стратегічним пріоритетом (Пакистан, Індонезія, Бангладеш, Нігерія). Це свідчить про фокус співпраці на розробці та адаптації цифрових технологій для вирішення проблем у густонаселених регіонах світу.

Третій кластер (синій) можна охарактеризувати як трансконтинентальну мережу, очолювану США та Великою Британією. Ці дві країни виступають центральними хабами, що об'єднують партнерів з різних континентів: Канаду та Мексику з Північної Америки, Колумбію з Південної Америки, ПАР та Кенію з Африки, а також Туреччину. Розмір вузла США та його центральне положення на карті вказують на його ключову роль як глобального інтегратора, що має міцні зв'язки з країнами з усіх трьох кластерів.

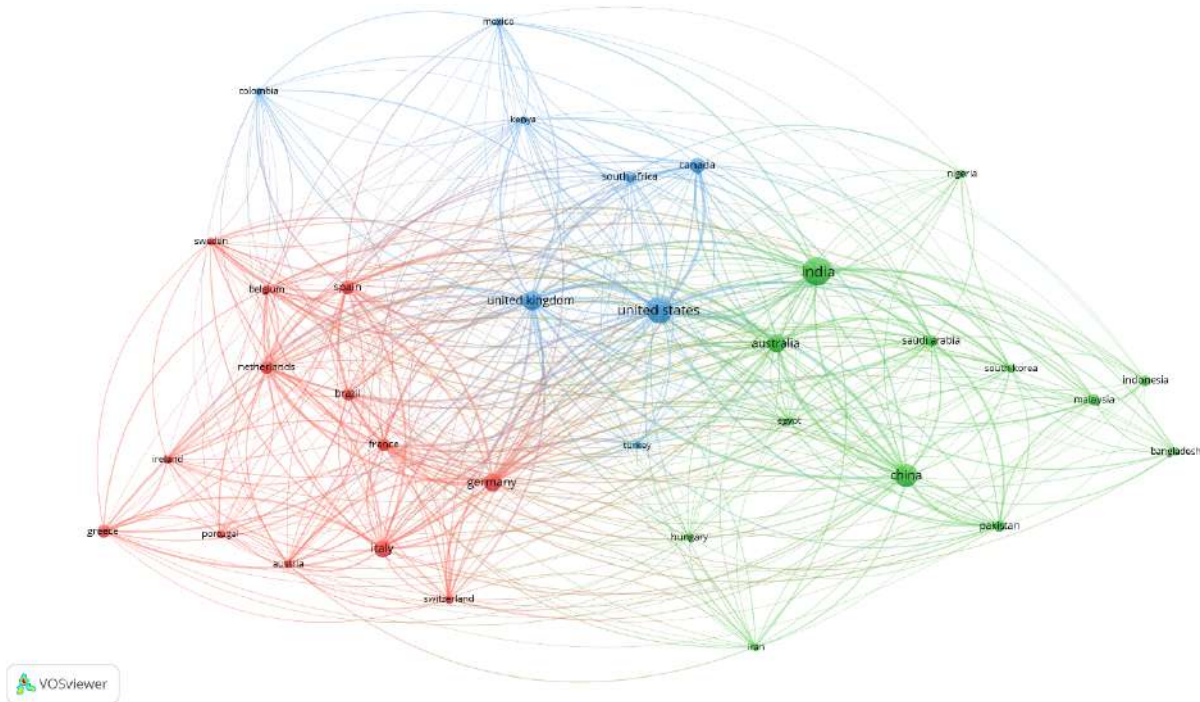


Рис. 7. Географічна візуалізація зв'язків між дослідженнями за даними БД Scopus (створено через VOSviewer v.1.6.20)
Джерело: побудовано авторами.

Отже, аналіз даних Scopus показує, що глобальний ландшафт досліджень у цій сфері є поліцентричним. Він складається з потужного європейського блоку, динамічної азійської мережі на чолі з Китаєм та Індією, а також глобальної мережі під проводом США та Великої Британії. Ці кластери активно взаємодіють між собою, формуючи єдиний світовий простір наукових знань.

Порівняльний аналіз мереж співавторства, побудованих на основі даних із наукометричних баз WoS та Scopus, дозволяє отримати більш глибоке та багатогранне розуміння глобальної архітектури досліджень: хоча обидві візуалізації вказують на схожі фундаментальні закономірності, виявлені відмінності у кластеризації підкреслюють унікальні характеристики та політику індексації кожної з баз даних.

Фундаментальною закономірністю, що прослідковується в обох базах даних, є існування стійких центрів наукової колаборації, які виступають драйверами прогресу. Аналізи однозначно вказують на три ключові альянси: європейський, очолюваний Німеччиною; азійсько-американський, де лідирують Китай та США; а також англосаксонський, що об'єднує США та Велику Британію. Стабільність цієї триядерної структури, незалежно від джерела даних, підтверджує об'єктивність виявлених глобальних тенденцій.

Однак, принципові відмінності виявляються у рівні деталізації та конфігурації цих мереж. Аналіз на основі WoS, яка традиційно вважається більш селективною, представив більш диференційовану картину з чотирма кластерами. Зокрема, він чітко виокремив зв'язки Великої Британії з країнами Африки та американський блок (Канада, Бразилія) у самостійні кластери. Це може свідчити про те, що у вибірці найбільш впливових видань, які складають ядро WoS, ці наукові зв'язки є достатньо сильними та усталеними, щоб утворити власні «ніші».

Натомість Scopus, маючи ширше охоплення журналів, у тому числі регіональних, представив більш консолідовану, трикластерну модель. У цій моделі англо-африканські зв'язки інтегрувалися у більший трансконтинентальний кластер під егідою США та Великої Британії, а Бразилія була «поглинута» європейською мережею. Це не спростовує існування зазначених зв'язків, а радше показує, що в ширшому науковому контексті вони функціонують як складові більших геополітичних альянсів.

Таким чином, для отримання найбільш повного та об'єктивного уявлення про міжнародну наукову співпрацю, доцільно застосовувати комплексний підхід, що спирається на аналіз даних з обох провідних наукометричних баз. Це дозволяє одночасно побачити і стабільне ядро, і динамічну структуру глобального дослідницького простору.

Проведене бібліометричне картографування глобального наукового ландшафту, що охоплює цифрову агрономію, точне землеробство та продовольчу безпеку, має критичне значення для розуміння інтелектуальної структури цієї предметної області та її стратегічного розвитку. Вагомість цього дослідження визначається його здатністю надавати системні та диференційовані висновки, необхідні для формування ефективної наукової політики у відповідь на безпрецедентні виклики XXI століття.

Насамперед, проведене картографування наукового ландшафту надає емпіричне підґрунтя для розмежування ключових термінів. Аналіз виявлених кластерів підтверджує, що точне землеробство (Precision Agriculture) є технологічним ядром досліджень, сфокусованим на оптимізації польових операцій та управлінні ресурсами. Водночас цифрове землеробство (Digital Farming) виступає як ширша концепція, що інтегрує технології (IoT, AI, великі дані) з соціально-економічними, екологічними та управлінськими аспектами, формуючи цілісну екосистему для прийняття стратегічних рішень. Таке структурування, що впливає з аналізу наукових публікацій, є фундаментальним для розуміння векторів розвитку інновацій.

По-друге, ключова вагомість полягає у методологічному підтвердженні необхідності комплексного аналізу даних із Web of Science Core Collection та Scopus. Дослідження доводить, що ці бази даних є взаємно доповнювальними, оскільки кожна з них висвітлює різні аспекти наукового дискурсу. Зокрема, WoS CC є більш репрезентативною для комплексного, суспільно-орієнтованого дискурсу, відображаючи усталені, фундаментальні напрями, що пов'язують агротехнології із соціально-екологічною стійкістю, людським виміром (бідність, адаптація, дрібні фермери) та критичними екологічними наслідками (зміна клімату, викиди парникових газів). Водночас, Scopus надає більш глибоку і деталізовану картину технологічної трансформації, фокусуючись на інноваційних проривах, IT-інфраструктурі (IoT, Big Data, AI) та просуваючи модель Сільського господарства 4.0. Цей диференційований аналіз дозволяє науковцям точно ідентифікувати прогалини в знаннях, зокрема, необхідність посилення уваги до соціально-економічного контексту впровадження високотехнологічних рішень.

Вагомість дослідження посилюється аналізом міжнародної наукової співпраці, який підтвердив існування стійкої триядерної структури глобальної наукової колаборації. Визначення ключових світових хабів (США, Китай, Німеччина, Велика Британія) та стійких альянсів (європейський, азійсько-американський, англосаксонський) надає стратегічну орієнтацію для національних дослідницьких програм. Виявлені відмінності у кластеризації між WoS CC S та Scopus (де WoS виокремлює, наприклад,

англо-африканські зв'язки, а Scopus їх консолідує) свідчать про те, що для отримання найбільш об'єктивного уявлення про динамічну структуру дослідницького простору необхідне поєднання різних аналітичних перспектив.

Таким чином, результати проведеного дослідження є не лише описом поточного стану, а й інструментом для стратегічного планування, що вказує на пріоритетні напрями фінансування та співпраці, здатні забезпечити сталу інтенсифікацію і продовольчу безпеку в умовах глобальної нестабільності.

Водночас проведене дослідження відкриває низку перспективних напрямів для подальших наукових розвідок. Насамперед, виявлений розрив між технологічно-орієнтованим та соціально-економічним дискурсами вказує на гостру необхідність у проведенні інтегративних досліджень. Майбутня робота має бути спрямована на вивчення реального впливу цифрових інновацій на соціально-економічні показники, зокрема на рівень добробуту дрібних фермерів та сталість агросистем, переходячи від бібліометричного аналізу до емпіричних кейс-стаді та польових експериментів.

Список використаних джерел

1. World Population Prospects 2024: Summary of Results. URL: <https://www.un.org/development/desa/pd> (дата звернення: 15.10.2025).
2. 2024 Revision of World Population Prospects. URL: <https://population.un.org/wpp> (дата звернення: 15.10.2025).
3. Теоретико-методологічні засади і прикладні аспекти інклюзивного розвитку та економічного зростання агропродовольчої сфери України : монографія / О. І. Павлов, Т. А. Кулаковська, В. А. Самофатова та ін. ; за ред. О. І. Павлова. Одеса : Астропринт, 2025. 396 с.
4. Malhi G. S., Kaur M., Kaushik P. Impact of Climate Change on Agriculture and Its Mitigation Strategies: A Review. *Sustainability*. 2021. Vol. 13(3). P. 1318. DOI: 10.3390/su13031318.
5. Majeed N., Sharif R., Sheeraz M. N., Sajjad S., Maqsood H., Imran M., Jamshaid M. U., Arif M., Hussain M. B. Impact of Climate Change on Agriculture & Vice Versa: A Review. *Journal of Quality Assurance in Agricultural Sciences*. 2023. Vol. 3(1). P. 1–7.
6. Rosa L., Chiarelli D. D., Rulli M. C., Dell'Angelo J., D'Odorico P. Global agricultural economic water scarcity. *Science Advances*. 2020. Vol. 6(18). Art. eaaz6031. DOI: 10.1126/sciadv.aaz6031.
7. Cárcelos Rodríguez B., Durán-Zuazo V. H., Soriano Rodríguez M., García-Tejero I. F., Gálvez Ruiz B., Cuadros Tavira S. Conservation Agriculture as a Sustainable System for Soil Health: A Review. *Soil Systems*. 2022. Vol. 6(3). P. 71. DOI: 10.3390/soilsystems6030071.
8. Бородіна О. М. До питання методології дослідження права людини на продовольство в сталій агропродовольчій системі. *Економіка України*. 2024. № 4. С. 36–54. DOI: 10.15407/economyukr.2024.04.036.
9. Getahun S., Kefale H., Gelaye Y. Application of Precision Agriculture Technologies for Sustainable Crop Production and Environmental Sustainability: A Systematic Review. *The Scientific World Journal*. 2024. Vol. 2024. Art. ID 1585253. DOI: 10.1155/2024/1585253.

10. Бойко М. О. Точне землеробство як чинник забезпечення екологічної стійкості та захисту ґрунтів. Аграрні інновації. 2023. № 22. С. 13–18. DOI: 10.32848/agrar.innov.2023.22.2.
11. Бурляй А. П., Охрименко Б. О. Точне землеробство як напрям модернізації аграрного виробництва. Modern Economics. 2021. № 29. С. 29–34. DOI: 10.31521/modecon.V29(2021)-05.
12. Klerkx L., Jakku E., Labarthe P. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. NJAS: Wageningen Journal of Life Sciences. 2019. Vol. 90–91. P. 1–16. DOI: 10.1016/j.njas.2019.05.002.
13. Калашнікова Т., Калашніков А., Мартіянова М. «Цифрове землеробство» як інструмент сталого розвитку. Економіка та суспільство. 2022. Вип. 37. DOI: 10.32782/2524-0072/2022-37-59.
14. Shang L., Heckelee T., Gerullis M. K., Börner J., Rasch S. Adoption and diffusion of digital farming technologies – integrating farm-level evidence and system interaction. Agricultural Systems. 2021. Vol. 190. Art. 103074. DOI: 10.1016/j.agsy.2021.103074.
15. McAllister J. T., Lennertz L., Atencio Mojica Z. Mapping a discipline: A guide to using VOSviewer for bibliometric and visual analysis. Science & Technology Libraries. 2022. Vol. 41(3). P. 319–348. DOI: 10.1080/0194262X.2022.2039239.
16. VOSviewer. SAGE Research Methods: Data Visualization. New York : SAGE Publications Ltd., 2021.
17. van Eck N. J., Waltman L. VOSviewer Manual. Version 1.6.8. Leiden : University of Leiden, 2018. URL: https://www.vosviewer.com/documentation/Manual_VOSviewer_1.6.8.pdf (дата звернення: 10.10.2025).

1.3.

Впровадження інноваційних технологій в умовах розвитку аграрних підприємств

Писаренко С. В.,

канд. с.-г. наук, доцент,

доцент кафедри підприємництва і права,

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

<https://orcid.org/0000-0003-4575-1417>

В сучасних умовах економічну ефективність аграрного сектору визначає інтеграція сучасних розробок у господарську діяльність підприємств, забезпечення швидкого доступу до зовнішніх інформаційних ресурсів і створення нових технологічних рішень.

Саме впровадження інноваційних технологій у виробничі процеси в умовах інтелектуалізації суспільства дозволяє отримати аграрному підприємству високий рівень рентабельності і стабільний економічний розвиток [2, с.25].

В умовах інтелектуалізації економіки впровадження інноваційних технологій потребує збалансованості економічних обмежень, які уповільнюють економічний розвиток та інвестиційної активності, що підтримує зростання конкурентоспроможності економіки.

Через це питання теоретичного обґрунтування застосування інноваційних технологій і аналізу системи їх управління в аграрному секторі сьогодні набуває особливої актуальності.

У більшості країн із ринковою економікою агропромисловий сектор – це одна з основних складових економічної системи. Успішний розвиток агропромислового сектору забезпечує висока енергетична стабільність, впровадження агротехнічних методів широкого спектру, використання методів меліорації, хімізації та сучасних енерго- і природозберігаючих технологій, що сприяють збереженню довкілля.

Для забезпечення промисловості сировиною належної якості, населення – безпечними харчовими продуктами, а зовнішній ринок – конкурентоздатною продукцією необхідна державна підтримка даного сектору та його основних галузей [16, с. 65].

В останні роки, окрім деяких винятків, сільське господарство, що є ключовою галуззю аграрного сектору, має стабільну тенденцію до зростання. Особливо важливо, що підвищення ефективності має якісний характер, про що свідчить, насамперед, збільшення обсягів виробництва валової продукції з розрахунку на 100 га сільськогосподарських угідь.

В сучасних умовах ринкової економіки України, що спрямована на прискорення соціально-економічного розвитку необхідне впровадження нової аграрної політики. На шляху інтеграції у європейські та світові ринкові структури підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва є ключовим пріоритетом.

Для підвищення інвестиційної активності та відповідності потреби інтенсифікації виробництва в умовах жорсткої конкуренції діяльність аграрних підприємств потребує розробки ефективного економічного механізму [22, с. 107].

Згідно даних Світового банку, надзвичайно актуальною залишається проблема підвищення прибутковості. Аналізуючи економічні показники багатьох країн було встановлено, що підвищення ВВП за рахунок розвитку аграрного сектору має удвічі більший вплив на зменшення рівня бідності, ніж економічне зростання, зумовлене іншими галузями.

У підвищенні ефективності агропромислових підприємств та високої рентабельності їх виробництва ключовими шляхами є: зниження собівартості сільськогосподарської продукції через впровадження у виробничі процеси інноваційних технологій, сертифікація виробленої продукції та її диференціація, активна маркетингова стратегія та сучасна організація бізнес-процесів.

Кожне сільськогосподарське підприємство, яке спрямоване на збереження та зміцнення конкурентних позицій в умовах динамічного розвитку ринку товарів і послуг потребує впровадження інновацій різного характеру. Зокрема, необхідно створити ефективну систему управління, що поєднуватиме в собі різні сфери підприємницької діяльності [58].

Ефективну діяльність сільськогосподарського підприємства і його конкурентні переваги на ринку забезпечують скоординоване функціонування всіх виробничих підрозділів.

За сучасних економічних умов інновації – це, здебільшого, впровадження у виробництво передових технологій. Важливим нововведенням і їх застосуванню у сфері надання послуг та управлінні аграрними підприємствами різних форм

власності приділяється дедалі більше уваги. Впровадження інноваційних технологій у систему управління аграрних підприємств сприятиме поліпшенню якості продукції та наданих послуг [36, с. 247].

Інноваційними технологіями вважають новітні рішення, методи й інструменти, що впроваджують у різних напрямках діяльності з метою вдосконалення процесів, що підвищують продуктивність виробництва та поліпшують якість товарів і послуг. Інноваційні технології часто є основою наукових відкриттів, технологічних розробок та практичних винаходів, відкриваючи нові перспективи для розвитку підприємств і галузевих секторів. Також інноваційні технології сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля та підвищують економічну ефективність завдяки охопленню широкого спектру можливостей – від автоматизації та цифрових технологій до екологічних і ресурсозберігаючих підходів [28, с. 55].

У контексті розвитку інноваційних технологій, оцінки конкурентного середовища і бажання створювати конкурентоспроможну продукцію на відповідному ринку аграрні підприємства України прагнуть обирати рішення, які дозволять знизити ризики, підвищити продуктивність праці та оптимізувати витрати з метою зменшення собівартості.

Не дивлячись на те, що сільське господарство вважається галуззю з можливими ризиками, воно є досить прибутковим. Все більше аграрних підприємств наважується на впровадження інноваційних технологій. Переважна більшість інноваційної діяльності здійснюється великими агрохолдингами. Вони можуть собі дозволити застосовувати новітні технології не лише у виробничих процесах, а й у сферах, що охоплюють адміністративні аспекти, сприяючи мотивації та ефективному використанню кадрів. Високотехнологічність виробничого процесу дозволяє залучати меншу кількість працівників.

У агропромисловому виробництві є важливою злагоджена робота технологічного ланцюга: виробництво – заготівля – переробка – зберігання – транспортування – реалізація – обслуговування, що забезпечить його ефективність [51].

У той же час, на уповільнення процесу впровадження інноваційних технологій та їх освоєння може впливати людський фактор, що вважається одним із ключових.

Важливий момент, який слід враховувати за впровадження інновацій, це те, що економічний ефект від них буде помітним через кілька років – зазвичай цей процес триває від двох до п'яти років. Не дивлячись на труднощі, дані Держслужби статистики свідчать про збереження сільським господарством лідерських позицій у структурі ВВП України [11].

Серед різноманітних інноваційних технологій, що мають вплив на розвиток суспільства, особливе значення мають ті, які спрямовані на розвиток агропромислового виробництва та продовольчого забезпечення населення [38].

Створення ефективних механізмів управління розробкою та впровадженням інновацій і технологій буде запорукою підвищення інноваційної активності в аграрній сфері. Формування теоретико-методологічної основи впровадження інновацій у аграрний сектор має враховувати попередні та сучасні підходи до

інноваційної діяльності, що і зумовлює актуальність дослідження еволюції концепцій інноваційного розвитку суспільства.

Світова економічна література, в цілому, розглядає поняття інновації як процес, за якого відбувається перевтілення потенційного науково-технічного прогресу в реальні результати, що знаходять відображення у вигляді нових продуктів і технологій [50, с. 43–46].

У сфері агропромислового виробництва під інноваціями розуміють впровадження результатів наукових досліджень і розробок у господарську діяльність. Це стосується створення сучасних сортів рослин, порід тварин і птиці, вдосконалених продуктів харчування, використання у галузях рослинництва, тваринництва та переробної промисловості сучасних технологій, що передбачають застосування нових видів добрив і засобів захисту для рослин, нових профілактичних і лікувальних методів для тварин і птиці у поєднанні з сучасними підходами в організації та управлінні в економічних секторах, що забезпечують підвищення ефективності аграрного виробництва [57].

Аналізуючи і класифікуючи поняття інновацій в аграрному секторі виявлено різні підходи до цього визначення через особливості досліджуваного об'єкта. На думку деяких вчених, інновація – це результат творчого процесу, що знаходить своє відображення у нових продуктах, методах та технологіях.

Інші вбачають у понятті інновацій впровадження змін в технічному забезпеченні, технологічному або організаційному процесі, які через деякий час будуть задовольняти певні потреби суспільства. Має місце також думка, що інновації як наслідок впровадження наукових здобутків у виробничу діяльність підприємства підвищують його ефективність.

Але всі ці дослідження понять «інновація» та «інноваційна технологія» на науковому рівні мають обмежену кількість результатів. Деякі автори вважають ці поняття синонімами і не вбачають у них істотних змістовних відмінностей.

Для визначення поняття «інноваційна технологія» в аграрній галузі слід керуватися положенням Закону України «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій». Відповідно до цього Закону – технологія – це комплекс систематизованих знань, технічних, організаційних та інших підходів, що визначають способи виконання певних операцій, пов'язаних з виробництвом, реалізацією або зберіганням продукції [24, с.93].

Отже, інноваційна технологія – це новий, удосконалений або поліпшений метод, за допомогою якого виконуються операції або процеси.

Таким чином, в агропромисловому комплексі поняття інноваційної технології можна визначити як «організовану сукупність знань, інформації, технологічних і організаційних рішень, які визначають способи виконання принципово нових або удосконалених операцій в аграрному секторі, що охоплюють не лише виробництво та реалізацію сільськогосподарської продукції, але й управлінські процеси в аграрному бізнесі» [40].

Запроваджувати інноваційні технології в аграрні підприємства доцільно, насамперед, шляхом інтеграції зовнішнього та внутрішнього середовища з урахуванням розвитку факторів внутрішнього середовища та можливості застосування існуючого ресурсного потенціалу.

Підвищення конкурентоспроможності та ефективності роботи сільськогосподарських підприємств значною мірою залежить від впровадження інновацій у їх виробничо-господарську діяльність. У той же час, більшість вітчизняних агропідприємств мають запит не лише на впровадження сучасних ресурсоощадних технологій, як важливих елементів інноваційної діяльності, а й потребують оновлення своєї матеріально-технічної бази [15].

На інноваційну діяльність сільськогосподарських підприємств мають вплив як негативні фактори, що перешкоджають втіленню інноваційних проєктів, так і сприятливі умови, за яких відбувається позитивний її розвиток та заохочується впровадження нових ідей і рішень.

Тому інноваційна діяльність – це складний, багатоетапний процес, який залежить від різноманітних чинників зовнішнього і внутрішнього характеру [29].

Внутрішні чинники. Інноваційна діяльність аграрних підприємств залежить від таких внутрішніх чинників як управлінські, ресурсні та організаційні можливості. Серед основних є наступні:

Ступінь матеріально-технічного забезпечення. Наявність сучасних технологій та обладнання істотно визначають результативність інноваційної діяльності. Доступність до передових технологій обумовлює швидку адаптацію новітніх рішень у виробничі процеси сільськогосподарського підприємства. І навпаки – недостатня технічна оснащеність господарства гальмує його шлях до інновацій.

Фінансова спроможність. Фінансові ресурси підприємства визначають його спроможність впроваджувати інновації. Для розвитку інноваційної діяльності необхідні значні фінансові вливання у проведення досліджень, розробок та придбання сучасних технологій. За недостатнього фінансування у сфері інновацій можливості підприємства будуть обмежені, а темпи його розвитку сповільнюватимуться.

Кваліфікація і підготовка кадрів. Ефективне здійснення інноваційних процесів можливе лише за умови високого рівня професійної підготовки працівників. Вирішальну роль відіграє наявність компетентних спеціалістів, спроможних освоювати сучасні технології та інтегрувати їх у виробництво. Нестача кваліфікованих кадрів істотно ускладнює впровадження інноваційних рішень.

Організаційна культура та готовність до змін. Організації, що характеризуються сучасною організаційною культурою, у якій стимулюються ініціативні та творчі підходи, демонструють більшу готовність до впровадження інновацій. Консервативні ж структури з розвиненою бюрократичною системою, навпаки, часто чинять опір змінам, що негативно позначається на їхній інноваційній спроможності.

Зовнішні чинники. На інноваційний розвиток сільськогосподарських підприємств значний вплив мають зовнішні фактори, що визначають умови здійснення інноваційної діяльності.

Економічне середовище. Такі макроекономічні показники як інфляція, рівень відсоткових ставок і масштаби державної підтримки аграрного сектору прямо впливають на можливості підприємств щодо інвестування в інновації. За умов економічної стабільності зростає привабливість інноваційних проєктів для інвесторів, в той час як у періоди економічних криз можливості фінансування значно обмежуються.

Державна політика та регулювання. Державне сприяння інноваційній діяльності через фінансові стимули – субсидії, гранти, пільгове кредитування, податкові пільги – є одним із ключових чинників інноваційного розвитку. Чітка нормативно-правова база створює сприятливі умови для реалізації інноваційних ініціатив у сільському господарстві [29].

Технологічні тенденції. Динамічний розвиток сучасних технологій, зокрема цифрових – таких як точне землеробство, дрони, системи автоматизації та моніторингу – істотно впливає на інноваційну активність у сільському господарстві. Підприємства, що оперативно реагують на технологічні зміни, впроваджують нові розробки та адаптують їх до власних потреб, здобувають відчутні конкурентні переваги на ринку.

Ринковий попит і конкурентний тиск. Зростання попиту на якісну, безпечну та екологічно чисту продукцію спонукає аграрні підприємства до пошуку й впровадження інноваційних рішень, спрямованих на задоволення потреб споживачів. Водночас високий рівень конкуренції на ринку змушує виробників удосконалювати технологічні процеси, підвищувати продуктивність і знижувати собівартість продукції шляхом використання інновацій.

Природні та кліматичні умови. Сільське господарство є однією з найбільш уразливих до кліматичних змін галузей. У зв'язку з цим особливого значення набувають інноваційні підходи до адаптації – впровадження стійких до кліматичних коливань сортів культур, систем зрошення, методів захисту рослин від шкідників і хвороб. Такі рішення сприяють підвищенню ефективності виробництва та забезпечують сталий розвиток аграрних підприємств.

Соціальні та культурні чинники. Соціальні та культурні аспекти також здійснюють вагомий вплив на рівень інноваційної активності в аграрному секторі.

Ставлення до інновацій і змін у суспільстві. Готовність аграрних громад до впровадження нових технологій та прийняття змін значною мірою залежить від культурних традицій і соціальних установок. У регіонах із вираженою традиційною культурою часто спостерігається обережне ставлення або опір нововведенням, що може уповільнювати темпи інноваційного розвитку підприємств.

Доступність освіти та професійного розвитку. Ефективність інноваційної діяльності тісно пов'язана з рівнем освіченості та кваліфікації населення. Підприємства, які інвестують у підвищення професійної компетентності працівників, здобувають конкурентні переваги завдяки здатності персоналу швидше адаптуватися до сучасних технологічних рішень і впроваджувати їх у виробництво [29].

В умовах сьогодення однією з проблем розвитку інноваційної діяльності в аграрному секторі є відсутність єдиної інформаційної бази, що містила б відомості про чинні інноваційні проєкти, їхні результати та можливості впровадження. Через це багато керівників підприємств не мають чіткого уявлення про те, з чого розпочати інноваційний процес або де отримати фахову консультацію з відповідних питань. Створення централізованого інформаційного банку могло б суттєво покращити комунікацію між учасниками аграрного ринку, сприяти поширенню інноваційного досвіду та підвищити ефективність функціонування сільськогосподарських підприємств.

Ступінь розвитку інноваційного середовища, з одного боку, зумовлюється дією зовнішніх факторів, а з іншого – має потенціал для суттєвого впливу на внутрішні механізми функціонування підприємства. Одним із дієвих шляхів підвищення ефективності такого середовища є налагодження співпраці між виробничими структурами та науково-дослідними установами. Це сприяє не лише ознайомленню підприємств із новітніми технологічними досягненнями, але й забезпечує науково-методичну підтримку під час їх упровадження [60].

На нашу думку, класифікація чинників інноваційної активності за організаційно-економічним рівнем їх походження є базовою (табл. 1.). Вона охоплює чотири основні рівні:

- глобальний (мега-рівень);
- макрорівень (національний);
- мезорівень (галузевий або регіональний);
- мікрорівень (підприємницький).

Таблиця 1

**Класифікація факторів, та їх вплив на інноваційну
діяльність підприємств, за рівнем їхнього виникнення**

Рівень виникнення фактору	Фактори впливу
Міжнародний	Міжнародне партнерство з науково-дослідними установами
	Залучення іноземних інвестицій
	Міжнародні економічні програми, проекти та грантові ініціативи
	Діяльність міжнародних фінансово-валютних інституцій та економічних союзів
	Технологічний розвиток та міжнародний розподіл праці
Макрорівень (національний)	Державна інноваційна стратегія
	Зростання інноваційної інфраструктури
	Присутність та діяльність науково-дослідних установ, які займаються інноваційними розробками
	Загальний економічний та політичний стан у країні
	Державне фінансування та кредитна підтримка сільського господарства
Мезорівень (регіональний, галузевий)	Сприяння інноваційному розвитку з боку регіональних органів влади
	Інвестиційна привабливість регіону, його ресурсний потенціал та інноваційне середовище
	Ступінь соціально-економічного розвитку регіону
	Присутність інноваційно активних підприємств у регіоні
Мікрорівень (підприємства)	Структура виробництва та методи організації виробничого процесу
	Науково-технічний, фінансово-економічний, маркетинговий, кадровий потенціал, а також інформаційні та матеріальні ресурси
	Система внутрішньогосподарських відносин

Макро- та мезорівні формуються під впливом державної та регіональної економічної політики, а також загального стану національної економіки. Фактори мікрорівня, своєю чергою, безпосередньо стосуються діяльності конкретного підприємства й залежать від його внутрішніх характеристик – таких як масштаб діяльності, спеціалізація, структура управління, наявність фінансових і кадрових ресурсів тощо.

Важливим аспектом є взаємозв'язок між факторами різних рівнів, адже вплив чинників вищого організаційного рівня на процеси, що відбуваються на нижчих, є очевидним. Наявність такого зв'язку забезпечує системність інноваційного розвитку та підвищує узгодженість управлінських рішень на всіх рівнях економічної діяльності.

Стимулюючий вплив міжнародної конкуренції на інноваційні процеси в аграрному секторі постійно посилюється. Інноваційна активність окремих сільськогосподарських підприємств значною мірою залежить від державної політики та, у певних випадках, від рішень регіональних органів влади. Важливо підкреслити, що рівень відповідності інноваційного середовища потребам кожного підприємства визначається його здатністю впливати на формування цих умов [33].

Технологічні інновації в аграрному виробництві відіграють ключову роль у підвищенні продуктивності тваринництва та врожайності рослинницької продукції. Узагальнюючи погляди науковців, можна стверджувати, що на сучасному етапі розвитку аграрного сектору найбільш ефективними є такі технологічні нововведення: використання біодобрив, застосування картографічних систем, розвиток точного землеробства, управління виробничими процесами за допомогою GPS-моніторингу та впровадження екологічно орієнтованих систем управління [53].

Інноваційний шлях розвитку в умовах сучасної економіки виступає основою стабільного функціонування підприємств у всіх секторах господарства, зокрема й у сільському. Попри активне впровадження нових технологій у різних галузях, рівень інноваційної діяльності в аграрному секторі України залишається недостатнім. Сучасні технології у сфері рослинництва та тваринництва переважно використовують великі аграрні підприємства, тоді як інноваційна активність малих і середніх господарств поки що залишається на відносно низькому рівні.

Інноваційні технології являють собою сучасні рішення, методи та інструменти, спрямовані на підвищення продуктивності, поліпшення якості продукції чи послуг та оптимізацію виробничих процесів у різних галузях. Їх основою виступають наукові відкриття, технічні розробки та практичні винаходи, які створюють нові можливості для розвитку підприємств і забезпечують їхню конкурентоспроможність на ринку.

Інноваційні технології виступають ключовим інструментом підвищення конкурентоспроможності підприємства. В умовах швидких змін ринкового середовища та зростання вимог споживачів здатність оперативно впроваджувати нові технологічні рішення стає одним із основних чинників успіху. Ефективне управління інноваціями передбачає комплексний підхід, що охоплює визначення стратегії, планування, реалізацію та постійний контроль інноваційного процесу.

На початковому етапі важливо розробити чітко визначену стратегію управління інноваціями, яка узгоджується з тенденціями розвитку галузі та враховує сильні сторони й можливості самого підприємства. Така стратегія має окреслювати ключові напрями інноваційного зростання, формувати пріоритети, визначати обсяги

інвестицій та прогнозувати потенційні ринки збуту. Для цього підприємство проводить комплексний аналіз зовнішнього середовища (діяльності конкурентів, поведінки споживачів, умов взаємодії з постачальниками та загальних ринкових трендів) і внутрішнього потенціалу (кваліфікації персоналу, фінансових ресурсів, наявних виробничих та технологічних можливостей).

Подальший успіх впровадження інновацій значною мірою залежить від відповідної організаційної структури. Вона може бути централізованою – із створенням спеціалізованого підрозділу або лабораторії досліджень та розробок (R&D), що концентрує основні інноваційні ініціативи. Або децентралізованою – коли інноваційна діяльність пронизує всі підрозділи підприємства і інтегрується в кожен етап виробничих та управлінських процесів. Вибір моделі визначається масштабами підприємства, специфікою його галузі, рівнем наявної інноваційної культури та готовністю персоналу до змін.

Крім того, важливо забезпечити ефективні канали комунікації, систему мотивації працівників до творчого підходу та створити сприятливий клімат для генерування нових ідей. Це дозволить підприємству швидко реагувати на виклики ринку, підтримувати стабільний розвиток та формувати стійкі конкурентні переваги.

У процесі упровадження інноваційних технологій підприємства нерідко зіштовхуються з певними труднощами. Зокрема, йдеться про високий рівень невизначеності результатів, потребу у значних фінансових вкладеннях та можливість отримання негативних наслідків у разі невдалого впровадження. Наприклад, у даному дослідженні було розглянуто вирощування ярого ячменю за технологією No-till та проведено порівняльний аналіз витрат із традиційною системою обробітку ґрунту, що подано у таблиці 2.

Таблиця 2

**Дослідження особливостей вирощування ярого
ячменю за класичною технологією та системою No-till**

Показники	No-till, грн/га	Традиційна, грн/га	Економія грн/га
Оплата праці	9,1	12,5	3,4
Посівний матеріал	26,8	26,8	0,0
Удобрення	28,3	28,3	0,0
Засоби захисту рослин	6,8	6,8	0,0
Дизпаливо	19,5	51,1	31,6
Амортизація	54,7	77,6	22,9
Поточний ремонт	11,6	17,5	5,9
Орендована техніка	17,2	17,2	0,0
Накладні витрати	43,5	47,8	4,3
Всього грн/га	255,1	325,7	70,6
Собівартість, грн/т	63,8	81,4	17,6
Урожайність, т/га	4,0	4,0	0,0

Аналіз показників, наведених у таблиці 2, свідчить про наявність суттєвих відмінностей у структурі та рівні витрат на вирощування ярого ячменю за традиційною технологією та за системою No-till. Розглянемо ключові параметри та отримані результати більш детально.

Загальні витрати на вирощування ярого ячменю за системою No-till становлять 255,1 грн/га, тоді як за традиційною технологією цей показник сягає 325,7 грн/га. Таким чином, загальна економія складає 70,6 грн/га. Найбільше скорочення витрат спостерігається за статтями, пов'язаними з використанням дизельного пального та амортизацією техніки. Зокрема, витрати на пальне при застосуванні No-till становлять 19,5 грн/га, тоді як за традиційної системи – 51,1 грн/га, що забезпечує економію у розмірі 31,6 грн/га.

Щодо амортизації, при No-till витрати становлять 54,7 грн/га, а при традиційному способі – 77,6 грн/га, тобто економія становить 22,9 грн/га. Така різниця пояснюється скороченням кількості технологічних операцій у системі No-till, що, у свою чергу, зменшує ступінь зношування техніки та дозволяє знизити амортизаційні витрати приблизно на 29,5 %.

Витрати на поточний ремонт за системою No-till становлять 11,6 грн/га, тоді як за традиційної технології – 17,5 грн/га, що забезпечує економію у 5,9 грн/га. Зменшення потреби в ремонті зумовлене меншою кількістю механічних обробітків ґрунту та відповідно нижчим рівнем зношування техніки.

За впровадження технології No-till на підприємстві відзначається скорочення витрат на оплату праці: вони становлять 9,1 грн/га, тоді як за традиційної технології – 12,5 грн/га, тобто економія складає 3,4 грн/га. Зменшення обсягу польових операцій при застосуванні No-till знижує трудомісткість виробництва, що дозволяє скоротити витрати на заробітну плату приблизно на 27,2 %. В цілому використання технології No-till забезпечує зменшення собівартості виробництва ярого ячменю на 21,6 %, що позитивно впливає на рівень його рентабельності.

Використання системи No-till у процесі вирощування ярого ячменю на даному підприємстві дає можливість суттєво знизити витрати, передусім на дизельне пальне, амортизацію техніки та проведення поточного ремонту. При цьому показники урожайності залишаються на попередньому рівні, що робить технологію No-till більш економічно вигідною та раціональною альтернативою традиційному способу обробітки ґрунту.

Під час аналізу впровадження інноваційних технологій на приватному підприємстві доцільно розглянути показники використання палива, подані в таблиці 3.

Як підсумок, можна зазначити, що впровадження технології No-till у приватному підприємстві вже в перший рік дало змогу скоротити ресурсні витрати та зменшити собівартість продукції. Використання даної системи при вирощуванні польових культур забезпечує економію до 60 л дизельного пального на 1 га, оскільки вона передбачає виконання лише трьох-чотирьох основних технологічних операцій.

- проведення сівби (витрати пального становлять близько 5–6 л/га);
- обробка посівів засобами захисту рослин (до 4 л/га);
- внесення мінеральних добрив методом розкидання (приблизно 2 л/га) та збирання врожаю (близько 12 л/га, залежно від рівня урожайності).

Поширено вважається, що в системі організації виробництва технологія виступає лише одним із її елементів. Проте із впровадженням сучасних технологічних

комплексів, які потребують чіткого дотримання послідовності операцій та точності виконання всіх етапів, значення технології починає переважати над організаційними складовими. Саме технологія формує основні правила діяльності та визначає способи їх реалізації. У зв'язку з цим виникає потреба у формуванні так званої «організованої технології» – системи знань про методи, процедури та дії, що забезпечують отримання якісного кінцевого продукту.

Таблиця 3

**Аналіз паливних витрат і технологічних процесів при застосуванні
традиційної та No-till технологій вирощування ярого ячменю.**

Традиційна технологія		No-till технологія		Економія, л/га 42,4
Перелік технологічних операцій	Витрата палива, л/га	Перелік технологічних операцій	Витрата палива, л/га	
Лущення	5	Лущення	-	
Оранка	25	Оранка	—	
Збереження вологи	2,5	Збереження вологи	—	
Культивація в два сліди	10	Культивація в два сліди	—	
Завантаження і підвезення мін. добрив на поле	0,4	Завантаження і підвезення мін. добрив на поле	0,4	
Підвезення насіння	0,4	Підвезення насіння	0,4	
Посів	4	Посів	6,6	
Прикочування	2,5	Прикочування	—	
Підвезення води до обприскувача	0,4	Підвезення води до обприскувача	0,4	
Внесення пестицидів	1,2	Внесення пестицидів	1,2	
Обмолот	11	Обмолот	11	
Перевезення зерна на тік	2,8	Перевезення зерна на тік	2,8	
Всього	65,2	Всього	22,8	

Стратегія впровадження інноваційних технологій у діяльність аграрного підприємства виступає визначальним фактором підвищення його конкурентоспроможності, продуктивності та довгострокової стійкості. В умовах сучасних викликів, серед яких посилення кліматичних змін, зростання вимог до екологічної безпечності виробництва та необхідність скорочення витрат ресурсів, інноваційний підхід стає не просто бажаним, а обов'язковим елементом розвитку аграрного бізнесу.

Реалізація інноваційних рішень повинна здійснюватися системно та базуватися на низці ключових напрямів, таких як модернізація техніко-технологічної бази, впровадження цифрових інструментів управління виробничими процесами, використання ресурсозберігаючих технологій, автоматизація та роботизація агровиробництва. Важливим також є удосконалення організаційної структури, навчання та підвищення кваліфікації персоналу, а також формування партнерських мереж із науковими установами та інноваційними компаніями.

Таким чином, ефективна стратегія інноваційного розвитку забезпечує аграрному підприємству підвищення продуктивності, покращення якості продукції, зменшення ризиків і витрат, а також зміцнення його позицій на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Впровадження інноваційних технологій має здійснюватися з урахуванням специфіки кожного окремого аграрного підприємства. До уваги необхідно брати види вирощуваних культур чи напрям тваринництва, кліматичні особливості регіону, якість і структуру ґрунтів, рівень забезпеченості технікою та ресурсами, а також організаційні та економічні можливості господарства. Застосування технологій, адаптованих до конкретних виробничих умов, дає змогу значно зменшити потенційні ризики, оптимізувати використання ресурсів та підвищити результативність інноваційних рішень.

Більш того, індивідуальний підхід до вибору технологічних нововведень сприяє підвищенню стійкості підприємства до зовнішніх змін, дозволяє раціонально використовувати природні та фінансові ресурси, а також забезпечує максимальну віддачу від інвестицій у модернізацію виробництва.

Одним із ключових напрямів стратегічного розвитку аграрного підприємства є впровадження цифрових рішень, які забезпечують сучасний рівень управління. Це передбачає використання інтегрованих систем управління господарською діяльністю, автоматизованих комплексів контролю та аналізу даних, застосування безпілотних літальних апаратів для спостереження за станом посівів, а також використання роботизованих засобів для виконання операцій зі збору та первинної обробки врожаю.

Завдяки такій цифровізації вдається істотно скоротити виробничі витрати, зменшити потребу в ручній праці та підвищити точність і оперативність прийняття управлінських рішень, що в кінцевому підсумку сприяє підвищенню ефективності аграрного виробництва та його конкурентоспроможності.

Впровадження сучасних агротехнологічних рішень, зокрема технологій точного землеробства та біотехнологій, сприяє підтриманню і покращенню родючості ґрунтів, раціональному використанню матеріальних і природних ресурсів та зниженню рівня негативного впливу на довкілля. Такий підхід є вкрай важливим для забезпечення довгострокової екологічної стійкості аграрного виробництва та відповідності господарської діяльності міжнародним стандартам екологічної безпеки і сталого розвитку.

Говорячи про впровадження інноваційних технологій, слід пам'ятати, що саме вони потребують висококваліфікованих спеціалістів, які можуть працювати з новітніми агротехнічними і цифровими системами. Стратегії впровадження інновацій повинні передбачати також інвестиції в розвиток людського капіталу, зокрема у навчання та професійне вдосконалення персоналу. Підвищення кваліфікації працівників через спеціалізовані тренінги, курси, семінари та стажування дозволяє забезпечити ефективне освоєння нових технологій і підвищити результативність їх застосування в процесі виробництва.

Аграрним підприємствам необхідно постійно орієнтуватися на світові тенденції розвитку сільського господарства та впроваджувати інновації відповідно до вимог міжнародних ринків. Це передбачає проходження сертифікації продукції згідно з міжнародними стандартами якості, застосування екологічно безпечних технологій виробництва, а також використання сучасних методів переробки сільськогосподарської

сировини. Такий підхід сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства та розширенню можливостей його виходу на зовнішні ринки.

Для результативного запровадження інноваційних технологій суттєве значення має державне сприяння у формі субсидій, грантових програм, пільгового кредитування та інших інструментів підтримки. Аграрні підприємства повинні активно працювати над пошуком джерел фінансування та залученням додаткових ресурсів, зокрема приватних інвестицій, з метою успішної реалізації інноваційних проєктів і підвищення їх довгострокової ефективності.

Запровадження інноваційних технологій у сільськогосподарське виробництво є складним, поетапним процесом, який потребує продуманої стратегії розвитку, значних довгострокових інвестицій та професійної підготовки персоналу. Використання сучасних технічних і технологічних рішень дозволяє не лише підвищити продуктивність та оптимізувати витрати, а й забезпечує підприємству стійкість до зовнішніх економічних і природно-кліматичних змін, сприяючи посиленню його конкурентних позицій на ринку.

Різноманіття природно-кліматичних умов зумовлює необхідність застосування науково обґрунтованих методів ведення сільського господарства. Головними завданнями таких підходів виступають підвищення родючості ґрунтів та покращення якісного стану сільськогосподарських угідь. У цьому аспекті особливе значення має система землеробства, що виступає базовим елементом сучасної організації та управління аграрним виробництвом.

Система землеробства – це комплекс взаємопов’язаних агротехнічних, меліоративних та організаційно-економічних заходів, спрямованих на ефективне та раціональне використання земельних ресурсів, підтримання й підвищення родючості ґрунтів, а також на забезпечення стабільно високих урожаїв сільськогосподарських культур.

Системи землеробства розрізняються за способами використання земельних ресурсів і методами підтримання та підвищення родючості ґрунтів. До інтенсивних систем землеробства належать просапна, плодозмінна та паропросапна системи.

Сучасні системи землеробства базуються на використанні науково-технічних інновацій та передового виробничого досвіду. Їх основним завданням є максимально ефективно використання земельного фонду, відновлення й збереження родючості ґрунтів, а також підвищення продуктивності сільськогосподарських угідь. Постійне вдосконалення та розвиток таких систем створює підґрунтя для отримання стабільних, високих і передбачуваних урожаїв сільськогосподарських культур різних напрямів виробництва.

Головним завданням раціональних систем землеробства є досягнення стабільної врожайності сільськогосподарських культур, яка відповідала б природно-біокліматичному потенціалу території та була енергетично й економічно обґрунтованою. Реалізація цього можлива за умови збереження та нарощування родючості ґрунтів, дотримання екологічної безпеки навколишнього середовища, а також забезпечення високої якості отриманої продукції.

Упродовж минулого століття вітчизняне землеробство було орієнтоване переважно на інтенсивне нарощування обсягів виробництва, що часто супроводжувалося

порушенням екологічних принципів застосування агрохімікатів. Надмірне використання мінеральних добрив, до складу яких здебільшого входять солі одновалентних катіонів, спричиняло витіснення двовалентних катіонів із ґрунтового вбирного комплексу. Такий процес негативно впливав на структурний стан ґрунтів, призводячи до руйнування ґрунтових агрегатів та зниження рівня їх родючості.

У результаті відбувалося розпорошення гумусу, прискорення процесів його мінералізації, що згодом викликало агрофізичну деградацію ґрунтів і зменшення їх потенційної та ефективної продуктивності. Подібна деградація стає особливо помітною тоді, коли на кожну тонну органічних добрив у ґрунт надходить більш ніж 15 кг діючої речовини мінеральних добрив.

Ситуація, що склалася, підкреслює важливість переходу до збалансованих та екологічно орієнтованих систем удобрення, які враховують природні процеси ґрунтоутворення, зменшують залежність від хімічних засобів та сприяють відновленню й підтриманню довгострокової родючості ґрунтів. Такий підхід дозволяє забезпечити сталий розвиток аграрного виробництва та збереження ґрунтових ресурсів для майбутніх поколінь.

Наявні проблеми з родючістю ґрунтів вимагають пошуку ефективних рішень, спрямованих на їх стабілізацію, відновлення та підвищення як потенційної, так і фактичної продуктивності, одночасно забезпечуючи екологічну стійкість агроландшафтів. Важливим шляхом подолання цих викликів виступає екологізація сільськогосподарського виробництва, яка передбачає удосконалення всіх складових системи землеробства з урахуванням науково обґрунтованих екологічних вимог і обмежень. Такий підхід сприяє раціональному використанню земельних ресурсів, запобігає деградаційним процесам і забезпечує довгострокове збереження продуктивності сільськогосподарських угідь.

Найвищим ступенем екологізації сільськогосподарського виробництва є органічні (біологічні) системи землеробства. Вони передбачають повну відмову від застосування синтетичних агрохімікатів, пестицидів та мінеральних добрив у процесі вирощування культур, замінюючи їх природними, органічними та біологічними засобами живлення та захисту рослин.

У таких системах ключова увага зосереджується на збереженні природної родючості ґрунту, підтриманні біологічного різноманіття агроєкосистеми, використанні сидератів, компостів, органічних добрив, мікробіологічних препаратів, а також застосуванні раціональних сівозмін і мінімального обробітку ґрунту.

Органічне землеробство сприяє формуванню екологічно стійких агроландшафтів, поліпшенню структури ґрунту, відновленню гумусового шару, зниженню забруднення довкілля та виробництву екологічно чистої продукції з високими споживчими якостями. Такий підхід набуває все більшого значення у сучасних умовах, коли суспільство орієнтується на здорове харчування, екологічну безпеку та довгострокове збереження природних ресурсів.

Рівень поширення та ефективність впровадження органічного землеробства значною мірою визначатимуться наявним практичним досвідом, зокрема можливостями господарств щодо виробництва достатніх обсягів органічних добрив і застосування біологічних препаратів для захисту культур від хвороб і шкідників.

Органічне сільськогосподарське виробництво в умовах концепції сталого розвитку виступає цілісною, багатофункціональною моделлю ведення господарства, орієнтованою на отримання екологічно чистої та безпечної продукції. Така система забезпечує гармонійне поєднання та підтримання динамічної рівноваги між економічними, соціальними та природно-екологічними складовими аграрної діяльності.

Органічне землеробство розглядається як складова природного землеробства, яке включає різні форми та системи господарювання, межі між якими іноді є досить умовними. Водночас усі ці системи об'єднує застосування ефективних підходів і методів, спрямованих на досягнення запланованих результатів у збереженні родючості ґрунтів та отриманні якісної продукції (рис. 1).

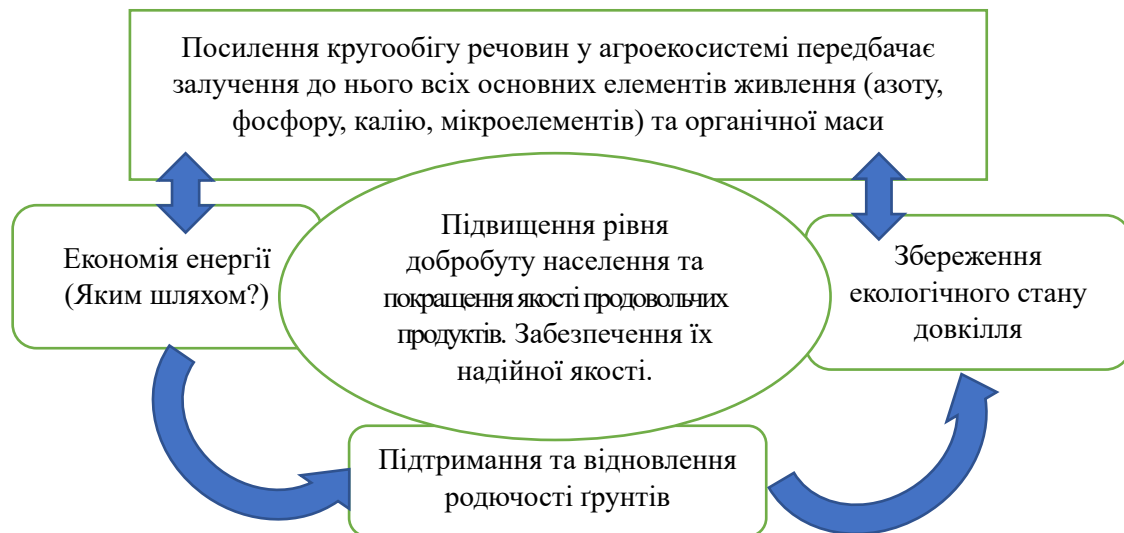


Рис. 1. Досягнення та ефективні наслідки органічного землеробства

Технологія органічного сільського господарства забезпечує отримання екологічно чистої продукції, що має підвищені оздоровчі та харчові властивості. Завдяки використанню природних процесів ґрунтоутворення та відновлення ґрунтової структури, органічне виробництво сприяє розширеному відтворенню родючості ґрунтів, зменшуючи потребу в значних затратах праці, пального та мінеральних добрив.

Крім того, впровадження органічних технологій дозволяє знизити рівень техногенного навантаження на агроєкосистеми, зберегти біологічне різноманіття та покращити агрофізичні властивості ґрунту. У результаті досягається не лише вищий рівень екологічної безпеки та якості продукції, але й підвищується загальна ефективність виробництва, що робить органічне землеробство перспективним напрямом сталого розвитку аграрного сектору.

Система удобрення в органічному землеробстві спрямована на забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунту, що створює умови для отримання не лише екологічно безпечної, а й біологічно цінної продукції. Така продукція вирізняється підвищеним вмістом білків, клейковини, цукрів, вітамінів, ферментів та інших корисних речовин. Реалізація цієї системи базується на комплексній та взаємопов'язаній моделі виробничих процесів, що у підсумку забезпечує виробництво повноцінної органічної сільськогосподарської продукції (рис. 2).

Земля забезпечує врожай один раз на рік, тому цю можливість необхідно використовувати з максимальною господарською доцільністю, водночас мінімізуючи негативний вплив на ґрунт. Важливо зберігати його родючість, оскільки ми несемо відповідальність перед майбутніми поколіннями та їхнім генетичним потенціалом. На сьогодні в ґрунтовому покриві спостерігається інтенсивне та прискорене зниження рівня гумусу, що зумовлено рядом чинників, серед яких:

- порушення принципів науково обґрунтованих сівозмін, що проявляється у неправильному співвідношенні культур або повній відсутності ротації посівів; недооцінка або ігнорування значення сівозмін у підтриманні родючості ґрунтів;
- істотне зменшення кількості та норм внесення як органічних, так і мінеральних добрив, що призводить до виснаження ґрунтових ресурсів;
- необґрунтоване й безвідповідальне спалювання пожнивних решток (соломи, стерні, трав та іншої вторинної рослинної маси), яке знищує гумусоутворюючі компоненти та мікробіоту ґрунту;
- початковий етап впровадження заходів біологізації землеробства, що супроводжується нестабільністю технологічних процесів і недостатньою адаптацією методів до місцевих умов;
- у післязбиральний період ґрунт практично не збагачують органічною масою, оскільки сидеральні культури висіваються рідко, що погіршує фітосанітарний стан і уповільнює відтворення родючості;
- без належного обґрунтування скорочено площі під цінними попередниками – багаторічними бобовими травами, зернобобовими культурами та культурами проміжних посівів, що негативно впливає на баланс поживних речовин у ґрунті;
- система обробітку ґрунту часто є неправильною та малоефективною: замість своєчасного зяблевого обробітку виконують весняну оранку, роботи проводять уздовж схилів, порушують оптимальні строки та нехтують протиерозійними заходами;
- частина земель залишається необробленою, заростає однорічними й багаторічними бур'янами, чагарниками, а подекуди знаходиться у стані повного занедбання;
- впродовж останніх двадцяти років у країні практично не здійснювалися широкомасштабні меліоративні роботи щодо поліпшення стану земельних ресурсів.

Ґрунт чутливо реагує на нестачу мінеральних елементів живлення. Дефіцит органічної речовини можна частково компенсувати за рахунок внесення мінеральних добрив (оскільки підвищення урожайності сприяє накопиченню більшої кількості кореневих і рослинних решток), а також шляхом використання побічної продукції рослинництва як добрива та висівання сидеральних культур. Показники отримання основної і побічної продукції відображено в таблиці 4.

Аналіз показників виробництва основної та побічної продукції свідчить про те, що підприємство володіє суттєвими можливостями для залучення побічної продукції у систему удобрення. Зокрема, обсяги її валового збору становлять: озима пшениця – 85094,4 ц, ярий ячмінь – 29520,0 ц, кукурудза на зерно – 21620,0 ц, горох – 28106,0 ц, соняшник – 40349,5 ц. Водночас побічну продукцію соняшнику не рекомендується використовувати як добриво, оскільки його стебла містять значно менше поживних речовин порівняно з рештою культур, що знижує їхню ефективність у формуванні органічної маси ґрунту.



Рис. 2. Цілі, принципи та методи органічного виробництва в аграрному секторі економіки

Таблиця 4

Розрахунок виробництва основної та побічної продукції у приватного підприємства, 2026 р.

Види продукції	Площа, га	Урожайність основної продукції, ц/га	Урожайність побічної продукції, ц/га	Валовий збір основної продукції, ц	Валовий збір побічної продукції, ц
Пшениця озима	1108,0	45,5	76,8	50414	85094,4
Ячмінь ярий	600,0	43,6	49,2	26160	29520,0
Кукурудза на зерно	200,0	50,7	108,1	10140	21620,0
Горох	200,0	43,3	62,8	8660	12560,0
Соняшник	600,0	29,6	50,5	17760	30300,0
Всього	2708,0	—	—	113134	179194,4

Джерело: розраховано автором.

Для підтримання оптимального вмісту гумусу в ґрунті необхідне систематичне застосування органічних добрив. Для повного відновлення гумусового балансу щорічна потреба становить близько 152560 тонн органічної маси, що відповідає внесенню орієнтовно 10–12 тонн на кожен гектар ріллі. Нестача органічних добрив призводить до поступового виснаження ґрунту та зниження врожайності сільськогосподарських культур. Наприклад, зменшення рівня гумусу всього на 0,1 % спричиняє зниження урожайності зернових приблизно на 0,5 ц/га.

Таблиця 5

**Одержання органічних добрив
у приватному підприємстві, 2023 р.**

Види добрив	Показники
Побічна продукція с.-г. культур, всього ц.	421302,4
Гній ВРХ, тис. т.	8000

З посівної площі 2887,0 га було отримано 421302,4 ц біологічної побічної продукції (зернових залишків, стебел кукурудзи), яку можна використовувати як органічне добриво. Крім того, на підприємстві доцільним є використання гною, отриманого від тваринництва. Загальний річний обсяг гною від ВРХ становить близько 8 тис. тонн.

Ефективність застосування біологічної системи обробітку ґрунту потребує підтвердження відповідними показниками результативності, наведеними в таблиці 6.

Таблиця 6

**Ефективність використання органічної
продукції приватному підприємстві, 2025 р.**

Показник	Використання 1 т побічної продукції	
	гній	пожнивні рештки (побічна продукція)
Собівартість продукції, одержаної за рахунок органічних добрив, грн	550	55
Одержано гною, тис. т.	8	–
з вмістом NPK, кг азоту (5 кг в т), т	40	5
фосфору (2,5 кг в т), т	20	2
калію (6,0 кг в т), т	48	9
усього NPK (13,5 кг в т), т	108	16
Ціна 1 кг NPK, грн	1188	1188
Загальна вартість NPK, тис. грн	128,3	22,5
Баланс гумусу	+1,2	+0,4
Рівень рентабельності, %	116	160

Проведений аналіз економічної ефективності використання органічних добрив свідчить, що при застосуванні гною та рослинних решток витрати на використання гною будуть суттєво вищими. Це пов'язано з тим, що його виробництво, зберігання, транспортування та внесення потребують додаткових фінансових і трудових ресурсів, тоді як побічна продукція рослинництва може використовуватися як добриво з меншими витратами.

Протягом року підприємство отримує близько 8 тис. тонн гною від поголів'я великої рогатої худоби. У перерахунку на одну тонну ця органічна сировина містить у

середньому близько 40 кг азоту, 20 кг фосфору та 40 кг калію. Використання такого добрива дає можливість скоротити витрати на вирощування сільськогосподарських культур, забезпечуючи економію коштів у розмірі близько 128,3 тис. грн.

Запровадження органічної системи землеробства, яка передбачає залишення побічної продукції (поживних залишків) на полях, додатково забезпечує надходження приблизно 16 тонн NPK. Їх умовна вартість становить близько 22,5 тис. грн, тобто саме таку суму підприємство може зекономити за рахунок застосування цього ресурсу як органічного добрива.

За умови застосування такої технології вирощування сільськогосподарських культур спостерігається підвищення вмісту гумусу в ґрунті, що сприяє формуванню позитивного гумусового балансу в межах сівозмін. Економічна ефективність рекомендованої технології вища у разі використання побічної продукції рослинництва, оскільки вона залишається на полі після збору врожаю та не потребує додаткових витрат на її заготівлю, транспортування і внесення. Рентабельність такої технології становить близько 160 %, що на 44 % перевищує показник рентабельності за умови застосування гною.

Однією з найважливіших стратегічних цілей розвитку агропромислового комплексу України є формування конкурентоспроможного сільськогосподарського виробництва, яке базується на впровадженні сучасних інноваційних технологій. Інноваційні підходи, застосовані у виробничих процесах аграрних підприємств, дозволяють підвищити продуктивність праці, раціонально використовувати матеріальні та енергетичні ресурси, оптимізувати витрати та знизити собівартість виробленої продукції. Це, у свою чергу, сприяє нарощуванню обсягів виробництва, зміцненню фінансових результатів підприємств і підвищенню їхньої конкурентної позиції на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Крім того, впровадження інновацій забезпечує адаптацію аграрного виробництва до сучасних глобальних викликів – таких як зміна клімату, зростання попиту на екологічно безпечні продукти та необхідність раціонального використання природних ресурсів. Таким чином, інноваційний розвиток стає не лише фактором економічної ефективності, а й важливою умовою забезпечення сталого розвитку аграрної сфери (табл. 7).

Таблиця 7

**Класифікація інновацій за предметом та
сферою застосування у сільському господарстві**

Ознака класифікації	Вид інновацій
1	2
Біологічні	– нові сорти і гібриди сільськогосподарських рослин; – нові породи, типи тварин і птиці; – створення рослин і тварин, стійких до хвороб і шкідників, несприятливим факторам навколишнього середовища
Технічні	– використання нових видів техніки і обладнання
Технологічні	– нові технології обробки сільськогосподарських культур; – нові технології в тваринництві; – науково-обумовлені системи землеробства і тваринництва; – нові ресурсозберігаючі технології виробництва і зберігання сільськогосподарської продукції; – екологізація землеробства

1	2
Хімічні	– нові добрива і їх системи; – нові засоби захисту рослин
Економічні	– нові форми організації, планування і управління; – нові форми і механізми інноваційного розвитку підприємства
Соціальні	– забезпечення сприятливих умов для життя, праці і відпочинку сільського населення
Інновації в менеджменті	– нові форми організації і мотивації праці; – нові методи ефективного управління персоналом
Маркетингові	– вихід на нові сегменти ринку; – удосконалення якості продукції та розширення асортименту; – нові канали розподілу продукції

Інноваційний потенціал є ключовим чинником, що забезпечує аграрним підприємствам високу конкурентоспроможність як на національному, так і на міжнародному ринках, а також сприяє підвищенню їх стійкості до економічних коливань. Вітчизняні науковці виокремлюють вісім основних видів інновацій у сфері сільського господарства, які класифікуються відповідно до їх змісту та напрямів використання.

Вітчизняні та зарубіжні експерти провели масштабне галузеве дослідження, у межах якого було проаналізовано 5290 стартапів і скейлапів у сфері агротехнологій. На основі отриманих даних сформовано Карту агротехнологічних інновацій, що відображає найбільш актуальні технологічні рішення сучасного сільського господарства. Серед ключових інноваційних напрямів виділено:

- застосування технологій інтернету речей як альтернативи традиційним способам моніторингу посівних площ;
- використання роботизованої сільськогосподарської техніки, зокрема автономних і напівавтономних тракторів та комбайнів для збирання врожаю;
- впровадження систем штучного інтелекту для прогнозування погодних умов, урожайності та цін, а також для підтримки прийняття управлінських рішень;
- застосування безпілотних літальних апаратів (дронів) для отримання детальної інформації про стан і просторове розміщення посівів, контролю рівня забруднення повітря та води, а також для виконання операцій із розсіювання насіння, внесення розчинів та інших агротехнічних завдань, що дозволяє скоротити витрати на ручну працю та мінімізувати людське втручання в агроєкосистеми;
- впровадження технологій точного землеробства, які передбачають раціональне використання ресурсів і екологічно безпечні методи обробітку, спрямовані на зменшення або повне уникнення негативного впливу на довкілля;
- використання сучасних сільськогосподарських біотехнологій для визначення та відбору найцінніших ознак рослин шляхом селекції, гібридизації, генетичної інженерії та культивування тканин, що забезпечує створення високопродуктивних і стійких сортів;
- використання технологій відновного землеробства, що передбачають правильно організовані сівозміни, заходи з недопущення ерозії ґрунтів, запобігання ущільненню та утворенню ґрунтової кірки, а також інші технологічні прийоми, спрямовані на покращення структури та родючості посівних площ.

Підвищення ефективності сучасного сільськогосподарського виробництва значною мірою залежить від активного впровадження передових науково-технічних розробок, як вітчизняних, так і міжнародних. Стратегічне значення у цьому процесі має інноваційна діяльність, адже саме вона визначає здатність аграрних підприємств адаптуватися до змін ринкових умов, підвищувати продуктивність та конкурентоспроможність.

У зв'язку з цим інноваційний розвиток виступає першочерговим завданням для підприємств аграрної сфери всіх форм власності. Саме тому питання оптимізації та підвищення результативності виробництва на основі інноваційних рішень стало центральним напрямом дослідження для аграрних підприємств Полтавського району.

Список використаних джерел

1. Амбросов В. Я. Ресурсозберігаючі технології – напрям підвищення ефективності виробництва. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vkhdusg/2010_105/01.pdf (дата звернення: 30.10.2025).
2. Валовий внутрішній продукт за 2010–2019 рік. *Державна служба статистики України* : офіц. сайт. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 30.10.2025).
3. Володін С. А., Чекамова О. І. Теоретичні засади формування і реалізації інноваційного потенціалу в розвитку економіки. *Економіка АПК*. 2017. № 5. С. 65–72. URL: http://old.khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_137/12.pdf (дата звернення: 30.10.2025).
4. Говоруха Ж. А. Питання розвитку інноваційної діяльності підприємств України. *Актуальні проблеми економіки*. 2007. № 8 (74). С. 107–115.
5. Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій : Закон України. *Відомості Верховної Ради України*. 2010. № 12. Ст. 93.
6. Ільчук М. М., Коновал І. А. Ефективність інвестиційного процесу створення та функціонування високотехнологічного сільськогосподарського підприємства. *Економіка АПК*. 2015. № 5. С. 55–61.
7. Інноваційна діяльність в аграрній сфері: інституціональний аспект : монографія / П. Т. Саблук, О. Г. Шпикуляк, Л. І. Курило та ін. Київ : ННЦ ІАЕ, 2010. 706 с.
8. Калюжна О. В., Пушкаревський А. В., Хижняк Д. В. Зарубіжний досвід використання енергозберігаючих технологій в сільському господарстві. *Modern Economics*. 2017. № 6. URL: <https://modecon.mnau.edu.ua/issue/6-2017/UKR/kalyuzhna.pdf> (дата звернення: 30.10.2025).
9. Квасницька Р. С. Особливості інноваційної діяльності підприємств у сучасних умовах. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2009. № 6. Т. 3. С. 247–251.
10. Майбутнє вже сьогодні: яких інновацій варто очікувати АПК у 2019 році? *Raiffeisen Bank International*. URL: <https://www.aval.ua/biznesu/blog/innovaciya-v-apk-u-2019-31> (дата звернення: 30.10.2025).
11. Найкращі практики використання відновлюваних джерел енергії на малих та середніх підприємствах сільськогосподарського призначення. URL: <https://goo.gl/NdGXVq> (дата звернення: 30.10.2025).
12. Сіренко Н. М. Управління інноваційною системою аграрного підприємства. *Економіка АПК*. 2009. № 9. С. 43–46.

13. Томілін О. О., Галич О. А. Економічні аспекти розвитку міжгалузевих відносин в аграрній сфері : монографія. Полтава : ПДАА, 2016. 176 с.
14. Федулова Л. Інноваційний розвиток: еволюція поглядів та проблеми сучасного усвідомлення. *Економічна теорія*. 2013. № 2. С. 28–46.
15. Янковська О. І. Особливості інновацій в сільському господарстві. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/eui/2010_2/10yaoiicg.pdf (дата звернення: 30.10.2025).
16. Proshchalykina A., Kyryliuk Y., Kyryliuk I. Prerequisites for the development and prospects of organic agricultural products market. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. 2019. Vol. 6 (3). P. 1107–1117.

1.4.

Агровольтаїка як інноваційний чинник підвищення вартості підприємств агропродовольчої сфери в умовах сталого розвитку

Орленко О. М.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри економіки підприємства

та організації підприємницької діяльності,

Одеський національний економічний університет, м. Одеса

<https://orcid.org/0000-0002-8814-4476>

Більше 40 років світ займається імплементацією принципів сталого розвитку у більшість сфер економіки. Даний процес має ключове значення для забезпечення збалансованого поєднання економічного розвитку, соціального добробуту та екологічної безпеки. В умовах глобальних викликів – таких як зміна клімату, виснаження природних ресурсів, зростання соціальної нерівності та енергетична нестабільність – сталий розвиток стає не лише концепцією, а стратегічною необхідністю для держав, бізнесу та громад. Впровадження цих принципів дозволяє підвищити ефективність використання ресурсів, сприяти інноваціям у сфері зеленої економіки, формувати відповідальну корпоративну культуру й орієнтувати економічну діяльність на довгострокові результати. Таким чином, сталий розвиток є основою формування конкурентоспроможної економіки нового покоління, що здатна забезпечити гідну якість життя теперішнього та майбутніх поколінь.

Серед 17 цілей сталого розвитку (ЦСР), які було запроваджено у вересні 2015 року під час 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН у Нью-Йорку на Саміті зі сталого розвитку, другою за важливістю була зазначена ЦСР «Подолання голоду». Друге місце даної цілі (після ЦСР №1 «Подолання бідності») безпосередньо відображає фундаментальну роль продовольства, яке забезпечується за рахунок відповідного рівня розвитку сільського господарства, яке у свою чергу, повинно доповнюватися та ґрунтуватися на досягненні ЦСР №7 «Доступна та чиста енергія» та, зокрема, позитивно впливати на досягнення ЦСР №13 «Боротьба зі

змінюю клімату», яка спрямована в т.ч. на збереження біорізноманіття [1]. Це вимагає пошуку відповідних шляхів та розробки комплексних заходів, спрямованих на одночасне розв'язання цих важливих актуальних завдань.

Агропродовольча сфера є одним із ключових секторів економіки, здатних суттєво вплинути та покращити ситуацію з окресленими проблемами, оскільки саме ця галузь визначає продовольчу безпеку, екологічну стабільність і зайнятість населення будь-якої держави. Особливу увагу цим питанням необхідно приділяти країнам із розвиненим аграрним потенціалом, до яких, зокрема, відноситься й Україна. Тому для нашої країни це питання є нагальним та важливим, здатним стати стратегічною основою нашої продовольчої самодостатності, експорту та розвитку вітчизняних сільських територій. Саме тому ЦСР №2 об'єднує два взаємопов'язані напрями: не лише ліквідацію голоду, а й модернізацію аграрного виробництва на засадах сталості, ефективності та інноваційності.

Окрім цього стає абсолютно очевидним зв'язок між вартістю підприємства та впровадженням принципів сталого розвитку, особливо у контексті трансформації української економіки. Підприємства, які інтегрують екологічні, соціальні та управлінські (ESG) стандарти у свою діяльність, демонструють вищий рівень фінансової стійкості, конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості. Як зазначають Портер та Крамер [2], концепція «спільної цінності» (shared value) дозволяє бізнесу не лише зменшувати негативний вплив на довкілля, а й формувати нові джерела доходу через інновації та ефективне використання ресурсів. Для українських підприємств, особливо в агропродовольчій сфері, інтеграція принципів сталого розвитку є фактором підвищення ринкової вартості, адже забезпечує доступ до «зеленого» фінансування, полегшує вихід на міжнародні ринки та підвищує довіру з боку споживачів і інвесторів [3,4]. У сучасних умовах впровадження сталих практик – таких як енергоефективність, циркулярна економіка, соціальна відповідальність і прозорість корпоративного управління – перетворюється з репутаційного чинника на стратегічний актив, що безпосередньо впливає на капіталізацію підприємств.

Як зазначає Т. О. Степаненко, стратегічна орієнтація на реалізацію принципів сталого розвитку зумовлює необхідність вирішення низки ключових завдань, що постають перед сучасними підприємствами. До основних із них належать:

- підвищення якості та конкурентоспроможності продукції;
- розширення присутності підприємства на внутрішньому й зовнішньому ринках;
- модернізація технологічної бази виробництва;
- активне впровадження інновацій у всі сфери діяльності, зокрема, у виробничі процеси;
- дотримання чинних правових норм і вимог екологічної політики;
- забезпечення безперервного професійного розвитку, навчання та перепідготовки персоналу;
- створення безпечних і сприятливих умов праці.

Ці напрями формують необхідність створення комплексної основи для сталого функціонування підприємства, які сприятимуть підвищенню його ефективності, репутаційної надійності та довгострокової вартості.

Як зазначається у [7], до початку війни аграрний сектор України демонстрував стабільну позитивну динаміку: щорічне зростання галузі становило 5–6 %, частка сільськогосподарського виробництва у ВВП досягала 10 %, а з урахуванням переробки сільськогосподарської продукції – близько 16 % (за даними Міністерства економіки). Україна входила до числа світових лідерів із виробництва та експорту окремих видів продовольства, забезпечуючи близько 6 % глобального споживання калорій у торговельному еквіваленті. Наша держава посідала перше місце у світі за експортом соняшникової олії, третє – за ріпаком і четверте – за ячменем, а також мала вагомі позиції в інших сегментах аграрного ринку. Щороку торгівля аграрною та продовольчою продукцією приносила Україні близько 22 млрд доларів США, що становило 41 % усього експорту країни. Розвиток індустріального сільського господарства сприяв зменшенню негативного впливу диспаритету державної підтримки та вартості кредитування порівняно з країнами Північної Америки й ЄС, забезпечуючи конкурентоспроможність українських виробників на світових ринках. Введення в обіг максимальної кількості сільськогосподарських угідь сприяло завершенню етапу екстенсивного зростання (через розширення земельного банку) та переходу до інтенсивного розвитку – шляхом упровадження сучасних технологій виробництва, створення продукції з вищою доданою вартістю, оновлення технічного парку, розбудови сховищ і розширення потужностей переробки.

Проте необхідно відзначити, що в Україні проблема забезпечення продовольчої безпеки надзвичайно загострилася з військовим вторгненням сусіда. Згідно з офіційними даними Глобального індексу продовольчої безпеки (The Global Food Security Index, GFSI), який охоплює оцінку рівня продовольчої безпеки у 113 країнах світу, за результатами 2022 року Україна посіла останнє місце серед європейських держав за показником «Стан національного забезпечення продовольчої безпеки» та 71 місце у світі. За індикатором «Доступність продуктів харчування» наша країна отримала 48,1 бала зі 100 можливих, що відповідає 93 позиції у світовому рейтингу та 26 місцю серед європейських країн [8].

Отже, нинішній стан продовольчої безпеки в Україні свідчить про критичну вразливість агропродовольчої системи, що потребує комплексних заходів державної підтримки та структурної модернізації. На нашу думку, Індекс сталого розвитку та Глобальний індекс продовольчої безпеки мають тісний взаємозв'язок, оскільки обидва відображають рівень соціально-економічної стабільності, екологічної збалансованості та ефективності використання ресурсів у країні (табл.1). Високі показники сталого розвитку, зокрема у сферах раціонального природокористування, інновацій в агросекторі, енергетичної ефективності та соціальної інклюзії, безпосередньо сприяють підвищенню продовольчої безпеки.

Відповідно до даних табл. 1 динаміка позицій України в міжнародних рейтингах свідчить про певні коливання у досягненні ЦСР та рівня продовольчої безпеки. У рейтингу SDG Index протягом 2021–2024 років спостерігається поступове зниження позицій нашої країни: з 36-го місця у 2021 році до 44-го у

2024-му, що є наслідком воєнних дій, економічної нестабільності та екологічних викликів. Водночас, у Глобальному індексі продовольчої безпеки (Global Food Security Index), який, на жаль, наразі розрахований лише до 2022 року включно, відбулося суттєве покращення – з 71-го місця у 2021 році до 58-го у 2022 році, що свідчить про збереження потенціалу аграрного сектору та ефективність державної політики у сфері продовольчої безпеки довоєнного періоду. Загалом, результати демонструють, що Україна продовжує рух у напрямі досягнення сталого розвитку, на заваді якого стала військова агресія. В той же час, навіть за мирних умов, зберігається необхідність посилення інституційних, економічних і екологічних механізмів для стабілізації та підвищення своїх позицій у світових рейтингах, не кажучи вже про воєнні часи.

Таблиця 1

**Динаміка індексу сталого розвитку та Глобального
індексу продовольчої безпеки України за 2021–2024 рр.**

Назва показника	Місце України (рейтинг) / загальна кількість країн			
	2021	2022	2023	2024
Індекс цілей сталого розвитку (Sustainable Development Goals Index – SDG Index)	36(75.5)/165	37(75.7)/163	38(76.5)/166	44(74.8)/167
Глобальний індекс продовольчої безпеки (Global Food Security Index)	71/113	58(62)/113	Дані відсутні	Дані відсутні

Джерело: складено автором на основі [8–12].

Необхідно відзначити, що агропродовольча сфера України відіграє важливу роль не лише для національної економіки, але й для інших країн. Оскільки попри військові події наша країна спромоглася на третьому році війни відновити обсяги експортованої сільськогосподарської продукції. Так, за оцінками журналу Forbes, Україна в 2024 році експортувала агропродукції на 24,5 млрд дол. США, що є другим результатом після рекорду 2021-го року, та склало 59 % загального експорту. Упродовж 2024 року обсяг експорту аграрної продукції з України становив 78,3 млн тонн [13].

Щодо структури експорту, то, за оцінками Національного інституту стратегічних досліджень [14], вона не зазнала істотних змін порівняно з довоєнним періодом. Найбільшу частку в структурі аграрного експорту займає соняшникова олія – 21 %, обсяг її поставок становив майже 6 млн тонн на суму 5,1 млрд дол. США. Другу позицію посідає кукурудза, частка якої також становить 21 %: експортовано 29,6 млн тонн на 5 млрд дол. США. Третє місце належить пшениці з часткою 15 % – 20,6 млн тонн на 3,7 млрд дол. США. До основних експортних товарів також входять ріпак – 7 % (3,8 млн тонн на 1,8 млрд дол. США), соя – 5 % (3,4 млн тонн на 1,3 млрд дол. США), а також макуха та інші залишки, отримані під час виробництва рослинних жирів і олій – 4 % (4,7 млн тонн на 1 млрд дол. США). Частка м'яса та продуктів із свійської птиці становить 4 %, що відповідає 447 тис. тонн продукції на 958 млн дол. США. Значними є також поставки ячменю – 2 % (3,3 млн тонн на

557 млн дол. США) та цукру – 2 % (746 тис. тонн на 418 млн дол. США). Завдяки функціонуванню Чорноморського коридору, безпеку якого забезпечують Збройні сили України, у 2024/25 маркетинговому році українські аграрії вперше з початку повномасштабної війни отримують прибуток від реалізації всіх видів зернових культур. Це стало можливим завдяки продажу врожаю відповідно до ринкової кон'юнктури, а не виключно з огляду на технічну можливість експорту. У січні 2025 року зафіксовано зростання цін на всі види зернових культур порівняно з аналогічним періодом попереднього року.

Історично Україна має унікальний потенціал для розвитку аграрного сектору завдяки своїм родючим ґрунтам, значним земельним ресурсам та історично сформованій структурі аграрного виробництва. Однак сучасні виклики, одним з яких є кліматичні зміни, вимагають негайної реакції та запровадження дієвих змін. Як зазначається у [15], без адаптації до кліматичних змін до 2050 року сільське господарство у світі може втратити близько 30 % власного потенціалу. Це при тому, що населення землі продовжуватиме стало збільшуватися. Тому актуальність питання адаптації аграрного сектору до кліматичних змін постійно зростатиме.

Для українського аграрного сектору кліматичні зміни охоплюють як погодні явища, так і ключові умови, що визначають ефективність функціонування галузі. Тому адаптація до цих змін не може бути виключно завданням аграріїв – це комплексна мета, яка потребує узгоджених дій усієї національної економіки та суспільства в цілому. Під впливом кліматичних ризиків аграрна сфера стикається з низкою серйозних викликів: змінюються зони вирощування сільськогосподарських культур, формується нова кліматична зона на півдні України. Водночас кліматичні трансформації створюють і певні можливості для розвитку агросектору, реалізація яких потребує оновлених підходів до державної аграрної політики. Відсутність цілеспрямованої політики, спрямованої на розкриття потенціалу адаптації, може призвести до спрощення структури виробництва та зменшення його інклюзивності.

Проблеми є і в сфері тваринництва. Так відповідно до [15], основні зміни, яких зазнає тваринницька галузь унаслідок зміни клімату, стосуються передусім умов утримання тварин та забезпечення їх якісною питною водою. Уже сьогодні високі температури призводять до порушення обміну речовин у тварин, що спричиняє розвиток теплового стресу, а також різних гострих і хронічних захворювань. Підвищення температури довкілля негативно впливає на імунну систему, підвищуючи ризик інфекційних та інвазійних хвороб, що, у свою чергу, знижує продуктивність тварин.

Як зазначає Директорка Інституту кліматично орієнтованого сільського господарства НААН України Раїса Вожегова [15], набуває актуальності необхідність та важливість наукового осмислення впливу кліматичних змін на аграрний сектор України. Оскільки ця проблема має глобальний характер, Продовольча та сільськогосподарська організація розробила концепцію кліматично оптимізованого сільського господарства, яка стала новою парадигмою розвитку агробізнесу та отримала підтримку в багатьох країнах світу. Концепція передбачає інтеграцію рішень для двох ключових глобальних викликів сучасності – зміни клімату та забезпечення продовольчої безпеки. Її реалізація

ґрунтується на кліматично орієнтованому підході до розвитку сільського господарства та передбачає такі напрямки: підвищення продуктивності агропродовольчих систем, зміцнення їхньої стійкості в умовах адаптації до кліматичних змін, мінімізацію викидів парникових газів та рух до вуглецевої нейтральності. Фахівці Інституту активно розробляють і впроваджують новітні технології, які допомагають українському агросектору ефективно функціонувати в умовах змін клімату.

Наступним фактором, який суттєво впливає на агросферу України – це воєнний стан. Як зауважує Т.В. Курман [16], повномасштабна збройна агресія РФ призвела до глибоких деструктивних змін в агропродовольчій сфері. В умовах воєнного стану наша країна стикається з безпрецедентними викликами, пов'язаними з руйнуванням виробничо-логістичних ланцюгів, скороченням агровиробництва та загрозами для сталого функціонування сільських територій. Масштабні артилерійські обстріли, що призвели до знищення сільськогосподарської техніки, інфраструктури, тваринницьких комплексів, загибелі поголів'я тварин, а також мінування та забруднення ґрунтів вибухонебезпечними речовинами, суттєво ускладнюють ведення господарської діяльності. Такі наслідки створюють серйозні ризики не лише для розвитку агробізнесу, але й для національної безпеки, оскільки підривають основу екологічної, енергетичної та продовольчої стабільності держави. Блокування портів й обмеження експорту української аграрної продукції негативно впливають на глобальні продовольчі ринки, підсилюючи міжнародну залежність від українського зерна та олійних культур. У цьому контексті продовольча безпека стає питанням стратегічного виживання країни, а відновлення агропродовольчої системи – ключовим напрямом державної політики.

Окрім цього, не дивлячись на військову агресію, наша країна продовжує свій шлях до інтеграції в європейську спільноту, враховуючи її загальні тенденції. Внаслідок чого, вітчизняна агропродовольча сфера продовжує трансформуватися від екстенсивного типу виробництва до інноваційно орієнтованої системи, що забезпечує не лише кількість, а й якість продовольства, з урахуванням екологічних і соціальних аспектів. Це передбачає підвищення ефективності використання природних ресурсів, скорочення втрат у ланцюгах постачання, впровадження цифрових технологій та енергоефективних рішень.

Загострення даної проблеми пов'язане також з тим, що дуже багато територій нашої країни неможливо буде використовувати ні зараз, ні в найближчій перспективі. В таких умовах особливої актуальності набуває пошук нових напрямків розвитку та більш раціонального використання обмежених територій. Одним з варіантів такого розвитку може виступити агровольтаїка – технологія, що поєднує вирощування сільськогосподарських культур із виробництвом електроенергії із сонячного випромінювання на спільній території. Такий підхід відповідає одночасно кільком ЦСР: №2 «Подолання голоду», №7 «Доступна та чиста енергія», №13 «Боротьба зі зміною клімату». Агровольтаїка здатна стати практичним інноваційним механізмом розвитку вітчизняних аграрних підприємств, який забезпечуватиме раціональне використання земельних ресурсів, стабільність продовольчого виробництва та енергетичну автономність сільських громад, а також підвищуватиме вартість підприємств, які будуть її застосовувати.

Вважаємо за доцільне розглянути існуючі теоретико-практичні підходи до трактування категорії агровольтаїки. Відповідно до визначення, яке надає Асоціація Агровольтаїки України [17], агровольтаїка – це землекористування, яке дозволяє одночасне ведення сільського господарства та виробництво електроенергії з встановлення фотоелектричних панелей або інших відновлюваних енергетичних систем без втрати основної функції земель як сільськогосподарських.

Відповідно до [18], агровольтаїка – спосіб поєднати виробництво електроенергії з сільським господарством, який дозволяє поєднувати вирощування рослин або випас тварин із генерацією зеленої електроенергії, використовуючи землю максимально ефективно.

Як зазначено у [19], агровольтаїку ще називають «дуальним фермерством»: під сонячними батареями, які встановлені на стовпах, вирощують овочеві культури, пасуть худобу та навіть розміщують вулики.

Як зауважує О. Науменко, агровольтаїка дозволяє не тільки економно витрачати площі, але і підвищувати врожайність – аж у 1.6 рази. Встановлені над полями фотопанелі застосовують для:

- живлення систем крапельного та дозованого поливу;
- живлення систем закачування води в спеціальні водопостачальні резервуари;
- обмеження рівня сонячної радіації, що надходить до зростаючих культур;
- формування системи оптимального затінення, яка і впливає, в першу чергу, на зростання врожаю аж до 70 %;
- живлення системи, яка контролює та коригує рівень вмісту в ґрунті поживних речовин і вологи [20].

Схему «класичної» агровольтаїки представлено на рис. 1 [17].



Рис. 1. Схema «класичної» агровольтаїки

Джерело: [17].

Італійські агрономи пояснюють, що комбіноване землекористування сприяє підвищенню врожайності. Вони вже багато років застосовують такі фермерські практики та переконані, що саме оптимальне затінення полів сонячними панелями забезпечує вищі врожаї, зокрема пшениці. Цю думку поділяють і французькі дослідники, які провели експеримент з визначення оптимального рівня затінення для різних культур. Результати показали, що більшість овочевих і ягідних рослин краще розвиваються не під прямим сонячним промінням, а в умовах півтіні. Окрім того, подібне затінення зменшує випаровування вологи з ґрунту майже на 30 %, що є додатковою перевагою для сільського господарства [20].

Як зауважує О.Бут, в агровольтаїці використовуються кілька найпоширеніших типів систем [21]:

- стаціонарні (Fixed Tilt) системи мають панелі, закріплені під фіксованим кутом;
- одновісні (Single-Axis) системи стеження рухаються за сонцем по одній осі;
- двовісні (Dual-Axis) системи відстежують сонце по двох осях;
- вертикальні (Vertical) установки розміщуються відповідно вертикально;
- напівпрозорі (Translucent PV) панелі пропускають світло, поєднуючи енергетику з вирощуванням культур.

Характерні особливості кожного типу агровольтаїчних систем наведено на рис. 2.

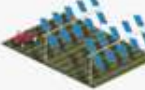
Типи	Системи фіксованого нахилу	Стаціонарні системи кріплення	Двовісні системи відстеження (трекінгу)	Вертикальне встановлення	Напівпрозорі фотоелектричні панелі
Поверхня, площа					
Кіловати на гектар	500-700	400-600	300-500	200-400	150-300
Ефективність %	100%	110-125%	130-140%	90%	100%
Капітальні витрати (CAPEX) у доларах на кіловат	800-1100	1000-1500	1500-2000	800-1200	1100-1500
Генерація електроенергії (кВт*год на встановлений кіловат потужності)	1100	1350	1500	1200	1100

Рис. 2. Характерні особливості різних типів агровольтаїчних систем
Джерело: [21].

На думку О.Бут [21], окремої уваги заслуговують вертикальні агровольтаїчні системи. Їхньою ключовою відмінністю є використання двосторонніх сонячних модулів, які виробляють електроенергію з обох поверхонь. За ефективністю вони майже не поступаються традиційним конструкціям із нахилом. Панелі орієнтують у напрямку схід–захід, що забезпечує максимальну генерацію електроенергії у ранкові та вечірні години, коли споживання та ціни на неї

зазвичай найвищі. У полуденний період потужність знижується, що сприяє більш рівномірному навантаженню на енергомережу. Серед головних переваг таких систем – мінімальне затінення: вертикальні панелі не створюють довгих тіней, завдяки чому міжряддя отримують достатню кількість світла. Це дозволяє вирощувати культури, які потребують значного сонячного освітлення. Крім того, монтаж вертикальних конструкцій є відносно простим та економічно вигідним, оскільки вони вимагають лише опорних стійок і системи кріплення модулів. Простір між рядами залишається вільним, що дає змогу сільськогосподарській техніці безперешкодно виконувати посів, обробку ґрунту та збирання врожаю.

Також для кожного типу систем є характерними свої культури для вирощування (табл. 2).

Таблиця 2

**Культури для вирощування, характерні
для кожного типу агровольтаїчних систем**

Тип системи	Культури для вирощування
Системи фіксованого нахилу	Тіньовитривалі культури: картопля, салат, капуста, шпинат, редька, полуниця, гриби. Бобові: соя, квасоля, нут – добре ростуть у частковій тіні. Кормові трави: конюшина, люцерна. Ягідні кущі: агрус, малина.
Стаціонарні системи кріплення	Ягідні культури: малина, малина-мора – можуть вирощуватися як на відкритих, так і помірно затінених ділянках. Овочі: огірки, салат, томати, перець – різною мірою придатні до часткового затінення (рівень залежить від регіону та інсоляції). Основні зернові культури: пшениця, жито, ячмінь, кукурудза та подібні.
Двоосьові системи відстеження (трекінг)	Плодові дерева: яблуні, груші – за відповідної конструкції можливе поєднання на одній ділянці або поблизу дерев із двоосьовими системами. Виноградники або теплиці: адаптовані конструкції бувають сумісні з трекінговими панелями, створюючи помірне затінення.
Вертикальне встановлення	Виноград та інші виткі рослини: вертикальні конструкції можуть слугувати опорою для в'юнких культур. Плодові дерева або кущі: яблуні, груші, вишні – можуть висаджуватися поруч із вертикальними системами на межах ділянок. Основні зернові культури. Тваринництво: вертикальні панелі підходять для захисту від вітру на тваринницьких фермах.
Напівпрозорі фотоелектричні панелі	Овочі: томати, огірки, перець, баклажани – деякі види добре адаптуються до часткового затінення, як і рослини сидерати (кріп, петрушка, базилік). Листова зелень, трави та мікрозелень: ростуть при розсіяному освітленні. Вирощування квітів та спеціалізоване виробництво: не потребують точного контролю освітлення. Квіти та декоративні рослини. Гриби (шампінйони, гливи): ростуть за умов зменшеного освітлення.

Джерело: [21].

Відповідно до [22], розвинутими країнами вже напрацьовано достатній досвід вирощування різних культур. Так, в Іспанії встановлюють сонячні панелі прямо над полями, на яких вирощують броколі та артишоки. У Бельгії сонячні модулі

розміщують над площами з цукровим буряком та між грушевими деревами. У Греції на материковій частині діє фотоелектричний парк, під панелями на землі ростуть ароматичні трави та квіти. Крім цього, там реалізували ще одну креативну ідею: на місці сонячної станції організували ферму – випас овець на полях під панелями допомагає контролювати бур'ян, який міг би перешкоджати накопиченню сонячної енергії. Таким чином фермери отримали безпечну територію для випасу на довгий термін, а головні переваги такого рішення – зниження експлуатаційних витрат і мінімізація ризику виникнення пожеж.

У Франції практикується вирощування винограду під сонячними панелями: модулі захищають рослини від холоду та надмірної сонячної радіації. Завдяки обертанню панелей забезпечується освітлення лоз навіть за хмарної погоди. Було виявлено, що зменшення сонячного випромінювання призводить до нижчого вмісту цукру в ягодах – це дозволяє уникнути надмірного вироблення алкоголю під час бродіння.

Найбільше поширення агровольтаїка отримала в США. У 2020 році агроелектричні майданчики охоплювали 27 000 акрів і виробляли приблизно 4,5 ГВт сонячної енергії. До листопада 2024 року кількість таких установок удвічі зростає – більше 60 000 акрів і виробництво близько 10 ГВт. В США наразі діє приблизно 600 агроелектричних об'єктів, які поєднують випас тварин, рослинництво, підтримку середовища існування, теплиці та інші діяльності. Проєкт InSPIRE від National Renewable Energy Laboratory (NREL) забезпечує світове лідерство США у галузі агровольтаїки – він спрямований на захист сільськогосподарських угідь, просування кліматично-розумних методів землеробства та розвиток нового покоління фермерів.

У центральних і східних регіонах Китаю, де існує дефіцит землі, агровольтаїка виникла як відповідь на державну політику, яка стимулювала фотоелектричні проєкти, але при цьому не хотіла втрачати землі для виробництва продовольства. Компанії почали поєднувати панелі з сільським господарством. Виявилось, що сонячні батареї не лише виробляють електроенергію – вони можуть захищати рослини та тварин від сильної спеки та посухи, забезпечуючи часткову тінь. Дослідження показують, що агровольтаїка може зменшити випаровування води приблизно на 30 %. Одночасно модернізація сільськогосподарської інфраструктури (часто автоматизація, механізація) також сприяє підвищенню врожайності, особливо в районах із надмірним сонцем і високими температурами. Крім того, сонячні панелі, встановлені над рослинністю, мають значно нижчу поверхневу температуру, ніж панелі на голій землі.

Поступове розповсюдження агровольтаїчних технологій у різних країнах світу – від Німеччини, Франції та Японії до Сполучених Штатів, Китаю й Індії – свідчить про їхню стратегічну значущість у контексті енергетичного переходу та розвитку «зеленої» економіки. У більшості держав, де реалізуються такі проєкти, агровольтаїка розглядається не лише як інструмент підвищення ефективності використання земельних ресурсів, але й як чинник формування нової економічної вартості в аграрному секторі. Досвід країн-лідерів демонструє, що впровадження подібних систем безпосередньо впливає на фінансові результати підприємств, розширює джерела доходів, підвищує їхню енергетичну автономність й інвестиційну привабливість. Саме тому дослідження ролі агровольтаїки як інноваційного чинника підвищення ринкової вартості агропродовольчих підприємств набуває

особливої актуальності в умовах переходу України до моделі сталого розвитку та інтеграції у глобальні «зелені» ринки.

Агровольтаїка поєднує енергетичні, економічні, екологічні та соціальні аспекти, формуючи нову парадигму господарювання вітчизняних підприємств (рис. 3).



Рис. 3. Нова парадигма господарювання вітчизняних підприємств на основі використання агровольтаїки

Джерело: складено автором.

Нова парадигма господарювання вітчизняних підприємств формується на засадах інтеграції агровольтаїчних технологій, що забезпечують ефективне поєднання аграрного виробництва та генерації відновлюваної енергії. Такий підхід сприяє не лише екологічній та енергетичній стійкості, а й зростанню ринкової вартості підприємств за рахунок інноваційності, диверсифікації доходів і підвищення інвестиційної привабливості.

Агровольтаїка сприяє створенню доданої вартості не лише за рахунок диверсифікації джерел доходів, а й через підвищення інвестиційної привабливості підприємств, їхньої репутації та відповідності міжнародним стандартам сталого розвитку. Інтеграція відновлюваної енергетики у виробничу діяльність підприємств агропродовольчої сфери стає одним із ключових чинників зростання ринкової вартості бізнесу, оскільки дозволяє поєднати економічну ефективність із екологічною відповідальністю.

З позицій корпоративної економіки агровольтаїка виступає нематеріальним активом, який підвищує капіталізацію підприємства. Використання екологічно безпечних технологій формує позитивний імідж компанії, що є важливим чинником у відносинах із інвесторами, кредитними установами та споживачами. У сучасних умовах світового ринку саме сталі бізнес-моделі отримують пріоритет у фінансуванні, а «зелені» інвестиції дедалі частіше розглядаються як менш ризиковані. Таким чином, впровадження агровольтаїчних систем підвищує ринкову капіталізацію підприємства, забезпечує доступ до «зелених» фінансових інструментів, а також покращує кредитний рейтинг компанії.

З практичної точки зору, агровольтаїка стимулює інноваційний розвиток виробничих процесів у сільському господарстві, сприяє цифровізації та впровадженню

«розумних» систем управління енергоспоживанням і моніторингу виробництва. Використання IoT-технологій, автоматизованих систем поливу та контролю мікроклімату дозволяє знизити операційні витрати, підвищити продуктивність праці та ефективність використання ресурсів. У результаті підприємства отримують конкурентну перевагу за рахунок оптимізації витрат, підвищення якості продукції та стабільності фінансових потоків.

Важливою перевагою агровольтаїчних систем є їхній внесок у зміцнення стійкості підприємств до зовнішніх ризиків. Енергетична автономність, яку забезпечує власна генерація електроенергії, знижує залежність від коливань тарифів та перебоїв у постачанні енергоресурсів. Це створює передумови для більш прогнозованої діяльності, що є ключовим чинником у забезпеченні економічної стабільності та довгострокового зростання. В умовах зростання енергетичних і кліматичних викликів саме підприємства, здатні адаптувати свої бізнес-моделі до вимог сталого розвитку, отримують стратегічні переваги на ринку.

Крім економічної ефективності, агровольтаїка має значний соціальний ефект, який опосередковано впливає на ринкову вартість підприємств. Залучення місцевих громад до реалізації агровольтаїчних проєктів сприяє створенню нових робочих місць, розвитку локальної інфраструктури та підвищенню соціальної довіри до підприємства. Такі ініціативи формують репутацію соціально відповідального бізнесу, що підсилює довгострокову стійкість і привабливість підприємств у системі партнерських відносин із державними структурами, інвесторами та споживачами.

У підсумку, агровольтаїка виступає потужним інноваційним драйвером підвищення вартості підприємств агропродовольчої сфери, оскільки забезпечує їх трансформацію у відповідності до принципів циркулярної економіки та сталого розвитку. Вона поєднує технологічні інновації з екологічною та соціальною відповідальністю, створюючи нову модель конкурентоспроможного, енергоефективного та економічно стабільного агробізнесу, здатного ефективно функціонувати в умовах глобальних викликів XXI століття.

Проте, як і будь яка новація, запровадження агровольтаїчних систем має свої переваги та недоліки, можливості та загрози (табл. 3).

Проведений SWOT-аналіз дозволяє комплексно оцінити потенціал, обмеження, можливості та ризики даної технології в умовах вітчизняного аграрного виробництва. Серед ключових сильних сторін агровольтаїки варто насамперед відзначити підвищену ефективність використання земельних ресурсів. Поєднання енергетичного та аграрного виробництва забезпечує подвійний економічний ефект: з однієї площі можна одночасно отримувати як сільськогосподарську продукцію, так і електроенергію. Це особливо актуально для регіонів з обмеженим земельним фондом або високою орендною вартістю. Важливою перевагою є також можливість зниження витрат на енергопостачання, оскільки фермерські господарства можуть частково або повністю покривати власні енергетичні потреби, використовуючи електроенергію власного виробництва для систем поливу, освітлення, охолодження продукції чи роботи тепличних комплексів.

Ще однією суттєвою перевагою агровольтаїчних систем є підвищення стійкості агровиробництва до кліматичних коливань. Сонячні панелі створюють помірну тінь, що зменшує ризики перегрівання культур у спекотні періоди, а також захищає їх від надлишкових опадів чи граду. Це сприяє стабілізації врожайності

та підвищенню ефективності водокористування. Крім того, агровольтаїчні проекти є інструментом реалізації «зелених» ініціатив і відповідають міжнародним вимогам сталого розвитку, спрямованим на скорочення викидів парникових газів і підвищення енергоефективності. Важливим чинником розвитку є також наявність державних і міжнародних програм підтримки, які передбачають надання грантів, пільгових кредитів або податкових стимулів для проектів у сфері відновлюваної енергетики.

Таблиця 3

SWOT-матриця застосування агровольтаїчних систем в Україні

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
Подвійна ефективність земельних ресурсів – одночасне виробництво електроенергії та сільськогосподарської продукції на одних і тих же площах. Зменшення витрат на енергопостачання – фермери можуть частково або повністю покривати власні потреби в електроенергії. Покращення стійкості агровиробництва – захист культур від посухи, надлишкових опадів та температурних коливань за рахунок тіньових панелей. Підтримка «зелених» ініціатив – інтеграція відновлюваної енергетики відповідає міжнародним стандартам сталого розвитку. Державні та міжнародні програми підтримки – можливість отримання грантів, пільгових кредитів та податкових стимулів для ВДЕ.	Високі початкові інвестиції – вартість установки сонячних панелей та інфраструктури може бути недоступною для дрібних фермерів. Необхідність спеціальних знань та технічного обслуговування – агровольтаїчні системи потребують кваліфікованого персоналу для монтажу та обслуговування. Можливі зміни мікроклімату на полях – тіньові ефекти можуть негативно впливати на деякі культури. Відсутність широкої законодавчої бази – нормативно-правове регулювання агровольтаїки в Україні поки що недостатньо розвинене.
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
Розширення експорту «зелених» технологій та продукції – продаж енергії в мережу або експорт органічних продуктів. Залучення інвестицій та міжнародних грантів – проекти з ВДЕ в агросекторі є привабливими для донорів. Інноваційний імідж агропідприємств – підвищення конкурентоспроможності та бренду фермерських господарств. Сприяння досягненню Цілей сталого розвитку ООН – зменшення викидів CO₂ та покращення продовольчої безпеки. Можливість інтеграції з іншими технологіями – вертикальні ферми, датчики зрошення, інтелектуальні системи моніторингу.	Енергетичні та економічні ризики – коливання цін на електроенергію або зниження державних тарифів на «зелену» енергію. Кліматичні фактори – град, сильні вітри чи сніг можуть пошкодити панелі та зменшити ефективність. Конкуренція за землю – комерційне використання площ під сонячні панелі може зменшити площі для традиційного землеробства. Соціальні та культурні бар'єри – фермери можуть опиратися змінам через недовіру до нових технологій. Технологічне старіння обладнання – швидкий розвиток технологій ВДЕ може робити ранні установки менш ефективними.

Джерело: складено автором.

Водночас агровольтаїчні системи мають низку слабких сторін, що можуть обмежувати їх широке впровадження. Насамперед, це високі початкові капітальні інвестиції, необхідні для придбання та встановлення сонячних панелей, інверторів,

опорних конструкцій і систем підключення до енергомереж. Для малих і середніх фермерських господарств такі витрати часто є фінансово непосильними. Додатковою проблемою є потреба у спеціальних знаннях і кваліфікованому технічному обслуговуванні, адже ефективне функціонування системи потребує поєднання інженерної, енергетичної та агрономічної експертизи. Важливою системною проблемою залишається недостатній рівень нормативно-правового регулювання: в Україні наразі відсутня окрема законодавча база, яка б визначала механізми подвійного використання земель сільськогосподарського призначення для енергетичних і аграрних цілей.

Серед потенційних можливостей розвитку агровольтаїки слід виокремити значний експортний потенціал як у сфері «зеленої» енергетики, так і виробництва екологічно чистої сільськогосподарської продукції. Реалізація надлишкової електроенергії в енергомережу або на зовнішні ринки може забезпечити додаткові джерела доходів для фермерів. Високий інтерес міжнародних інвесторів до проєктів з відновлюваної енергетики створює сприятливі умови для залучення грантових ресурсів та кредитів. Окрім того, впровадження агровольтаїчних технологій сприяє формуванню інноваційного іміджу агропідприємств, що підвищує їхню конкурентоспроможність і привабливість для партнерів. Застосування таких рішень безпосередньо сприяє досягненню ЦСР ООН, зокрема забезпеченню доступу до чистої енергії, раціональному використанню природних ресурсів та скороченню викидів CO₂. Перспективним напрямом є також інтеграція агровольтаїки з іншими «розумними» технологіями – системами точного землеробства, моніторингу вологості ґрунту, автоматизованого поливу або вертикального фермерства.

Разом із тим, впровадження агровольтаїчних систем супроводжується низкою потенційних загроз, що потребують врахування у процесі планування та реалізації проєктів. До них належать енергетичні та економічні ризики, зокрема можливі зміни державної політики у сфері тарифів на «зелену» енергію чи коливання ринкових цін на електроенергію, що може знизити рентабельність інвестицій. Суттєвий вплив мають також кліматичні фактори: сильний вітер, град або надмірне снігове навантаження можуть пошкодити панелі та скоротити термін їх експлуатації. Проблемним аспектом залишається конкуренція за земельні ресурси, оскільки розміщення сонячних установок на сільськогосподарських землях може викликати спротив місцевих громад через скорочення площ під традиційне землеробство. Соціально-культурні бар'єри також відіграють певну роль: частина фермерів ставиться з недовірою до нових технологій, вважаючи їх економічно або екологічно ризикованими. Нарешті, стрімкий розвиток технологій у сфері відновлюваної енергетики зумовлює ризик швидкого морального старіння обладнання, що може потребувати додаткових витрат на модернізацію.

Таким чином, результати проведеного аналізу свідчать, що агровольтаїка має значний потенціал для розвитку українського аграрного сектору, однак її успішне впровадження потребує системного підходу, спрямованого на подолання фінансових, нормативних та технологічних бар'єрів. Формування сприятливого інституційного середовища, підвищення рівня обізнаності фермерів і створення механізмів державної підтримки є ключовими передумовами для ефективної інтеграції відновлюваної енергетики у структуру національного агровиробництва.

У сучасних умовах глобальних кліматичних змін, зростання енергетичних викликів і необхідності забезпечення продовольчої безпеки постає гостра потреба у пошуку нових підходів до інтеграції енергетичних та аграрних систем. Агровольтаїка, як інноваційний напрям взаємодії сільського господарства та відновлюваної енергетики, набуває особливого значення в контексті формування сталих соціально-економічних систем.

Застосування агровольтаїчних технологій у агропродовольчій сфері є відповіддю на актуальні виклики продовольчої безпеки, пов'язані з деградацією ґрунтів, водним дефіцитом і підвищенням середньорічних температур. Системи подвійного використання земель дають змогу зменшити випаровування вологи, поліпшити мікроклімат для культур, знизити ризики втрат урожаю під впливом посух чи перегріву. Одночасно агровольтаїка сприяє децентралізації енергопостачання сільських територій, зменшує енергозалежність аграрних підприємств і підвищує їхню економічну стійкість. Таким чином, впровадження таких технологій забезпечує не лише енергетичну, а й продовольчу стабільність регіонів, що відповідає цілям сталого розвитку ООН (ЦСР 2, 7, 13).

Крім того, агровольтаїчні системи створюють нові можливості для розвитку локальної економіки та зайнятості в сільських громадах. Вони стимулюють формування нових моделей партнерства між фермерами, енергетичними компаніями та органами місцевого самоврядування. Такі коопераційні підходи дозволяють оптимізувати інвестиційні потоки, підвищити інноваційну привабливість аграрного сектору й інтегрувати його у «зелену економіку». В Україні агровольтаїка може стати ефективним інструментом енергетичної трансформації агропромислового комплексу, особливо з огляду на значний потенціал сонячної радіації, наявність земельних ресурсів і потребу у підвищенні енергоефективності виробництва.

Таким чином, дослідження агровольтаїки як інноваційного інструменту сталого розвитку агропродовольчої сфери має високу наукову та практичну значущість. Її впровадження сприятиме формуванню нової парадигми взаємодії між продовольчою безпекою, енергетичною незалежністю та екологічною рівновагою, що є ключовими детермінантами сучасного сталого розвитку як на національному, так і на глобальному рівнях.

Список використаних джерел

1. The 17 goals. URL: <https://sdgs.un.org/goals> (дата звернення 1.10.2025).
2. Porter M. E., Kramer M. R. Creating shared value: How to reinvent capitalism – and unleash a wave of innovation and growth. *Harvard Business Review*. 2011. Vol. 89, No. 1–2. P. 62–77.
3. Гончарук І. В. Сталий розвиток підприємств: економічна сутність, критерії та інструменти оцінювання. *Економічний вісник університету*. 2021. Т. 48, № 1. С. 45–52.
4. Томашук І., Хаєцька О. Вплив аграрного сектору економіки на сталий розвиток сільських територій. *Економіка та суспільство*. 2022. № 40. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-40-1>.
5. Білоусько Т., Головка О. Продовольча безпека країни як соціально-економічна категорія. *Економіка та суспільство*. 2025. № 72. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-41>.

6. Степаненко Т. О. Теоретичні та методичні засади сталого розвитку підприємства. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2020. Том 31 (70), № 6. С. 136–141. <https://doi.org/10.32838/2523-4803/70-6-23>.
7. Вплив війни на стан аграрної галузі в Україні. URL: <https://economics.org.ua/images/Analitika-agro-sector2023.pdf> (дата звернення: 12.10.2025).
8. Global Food Security Index 2022. Exploring challenges and developing solutions for food security across 113 countries. URL: <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index> (дата звернення: 11.10.2025).
9. Sustainable development report 2021. URL: <https://s3.amazonaws.com/sustainabledevelopmentreport/2021/2021-sustainable-development-report.pdf> (дата звернення: 11.10.2025).
10. Sustainable development report 2022. URL: <https://www.sustainabledevelopmentreport/reports/sustainable-development-report-2022> (дата звернення: 11.10.2025).
11. Sustainable development report 2023. URL: <https://files.unsdsn.org/sustainable-development-report-2023.pdf> (дата звернення: 11.10.2025).
12. Sustainable development report 2024. URL: <https://files.unsdsn.org/sustainable-development-report-2024.pdf> (дата звернення: 11.10.2025).
13. Тарасовський Ю. Україна в 2024 році експортувала агропродукції на \$24,5 млрд, що є другим результатом після рекорду 2021-го. URL: <https://forbes.ua/news/ukraine-u-2024-rotsi-eksportovala-agroproduksii-na-245-mlrd-shcho-e-drugim-rezultat-pislya-rekordu-2021-go-03012025-26034> (дата звернення: 13.10.2025).
14. Підсумки функціонування аграрного сектору України у 2024 році. URL: <https://niss.gov.ua/news/stati/pidsumky-funktsionuvannya-ahrarnoho-sektoru-ukrayiny-u-2024-rotsi> (дата звернення: 17.10.2025).
15. Перспективи розвитку аграрного сектору України в умовах кліматичних змін. URL: <https://niss.gov.ua/news/novyny-nisd/perspektyvy-rozvytku-ahrarnoho-sektoru-ukrayiny-v-umovakh-klimatychnykh-zmin> (дата звернення: 15.10.2025).
16. Курман Т.В. Актуальні питання правового забезпечення продовольчої безпеки в умовах агроєкоциду. *Аналітично-порівняльне правознавство*. 2023. № 5. <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2023.05.52>.
17. Асоціація Агровольтаїки України. URL: <https://agrivoltaic.org.ua> (дата звернення: 11.10.2025).
18. Агровольтаїка – нове слово для українських фермерів. Чому це рішення, яке варто розвивати? <https://rubryka.com/article/shho-take-agrovoltayika> (дата звернення: 14.10.2025).
19. Агровольтаїка – майбутнє українського фермерства. URL: <https://solarssk.com/uk/news/ahrovoltaika-majbutnie-ukrainskoho-fermerstva>. (дата звернення: 16.10.2025).
20. Науменко О. Агровольтаїка: майбутнє світового фермерства. URL: <https://generacia.energy/interesnoe-uk/ua-agrovoltaika> (дата звернення: 9.10.2025).
21. Бут О. Агровольтаїка у світі та в Україні: чи готові ми до змін? URL: <https://agroportal.ua/blogs/agrovoltajika-u-sviti-ta-v-ukrajini-chi-gotovi-mi-do-zmin> (дата звернення: 12.10.2025).
22. Орленко О. М., Бесєда М. Ю. Можливості розвитку агровольтаїчного сектору в Україні на основі зарубіжного досвіду. *Стратегія розвитку агровольтаїки: стан виклики та кроки впровадження* : матер. міжнар. міжгалуз. конф., м. Київ, 8 квітня 2025 р. Київ, 2025. С. 138-140.

1.5.

Комплексна оцінка ефективності використання системи машин в аграрних підприємствах

Калініченко О. В.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри економіки та публічного управління,

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

<https://orcid.org/0000-0003-2688-859X>

Галич О. А.,

канд. екон. наук, професор,

професор кафедри економіки та публічного управління, ректор,

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

<https://orcid.org/0000-0001-6478-8309>

Лесюк В. С.,

доктор філософії з економіки,

асистент кафедри економіки та публічного управління,

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава

<https://orcid.org/0000-0002-8370-6513>

Сучасний етап розвитку аграрного виробництва в Україні характеризується зростанням вимог до технічної оснащеності, а також енергетичної та економічної ефективності господарської діяльності аграрних підприємств. В умовах обмеженості наявних ресурсів, підвищення вартості матеріально-технічного забезпечення, посилення конкуренції і зростання ризиків, пов'язаних із соціальними, політичними та природничими чинниками, особливої актуальності набуває проблема раціонального формування та ефективного використання системи машин в аграрних підприємствах.

Механізація виробничих процесів безпосередньо впливає на продуктивність праці, зниження трудомісткості, забезпечення своєчасності виконання технологічних операцій, а також мінімізації втрат сільськогосподарської продукції. Ефективність використання машинно-тракторного, комбайнового та транспортного парків залежить не лише від їх кількісного складу, а й від технічного рівня, структури, ступеня завантаження, організації експлуатації та відповідності вимогам виробництва.

У цьому контексті комплексна оцінка ефективності використання системи машин, а також розроблення методичних підходів до оцінки її використання є важливою передумовою підвищення загальної економічної ефективності аграрного виробництва. Саме це зумовлює необхідність дослідження системи машин як ключового елемента матеріально-технічної бази аграрних підприємств.

Тягові робочі машини, силове устаткування та технологічне обладнання є матеріально-технічною основою виробництва в аграрних підприємствах. Від їх кількості, технічного стану, рівня модернізації та раціональної структури значною мірою залежить продуктивність праці, ефективність використання наявних ресурсів і кінцеві результати господарсько-фінансової діяльності аграрного підприємства.

Номенклатура технічних засобів виробництва визначається галузевою спеціалізацією аграрного підприємства, природно-кліматичними умовами регіону, структурою посівних площ, технологічними особливостями вирощування сільськогосподарських культур, а також рівнем механізації та автоматизації виробничих процесів [1, с. 150].

До основних машин сільськогосподарського виробництва відносять трактори, зернозбиральні, бурякозбиральні, картоплезбиральні, кукурудзозбиральні та інші види комбайнів, вантажні автомобілі, причіпний і навісний сільськогосподарський інвентар, молотильні апарати з електродвигунами, машини для приготування та заготівлі кормів. А також дорожньо-меліоративну техніку – екскаватори, бульдозери, грейдери, скрепери, канавокопачі, моторні котки, болотні борони і ін.

Процес виробництва сільськогосподарської продукції – це складний, багатокомпонентний комплекс взаємопов'язаних технологічних, організаційних та економічних операцій, що здійснюються у визначеній послідовності із застосуванням системи машин, механізмів і технічних засобів відповідно до заданих агротехнічних параметрів впливу на властивості ґрунту, а також зоотехнічних і садівничих параметрів, які регламентують умови утримання, годівлі, відтворення, вирощування, продуктивності та здоров'я сільськогосподарських тварин.

У процесі виробництва використовуються трудові, матеріально-технічні, енергетичні й інформаційні ресурси, спрямовані на ефективне поєднання природних, технічних і біологічних чинників з метою отримання високоякісної, екологічно безпечної та конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції.

Сільськогосподарські роботи виконуються за допомогою різних систем машин різних марок, які відрізняються за вартістю, конструктивними параметрами та ступенем взаємозамінності. Відмінності у продуктивності систем машин зумовлюють нерівномірність строків виконання робіт, а також варіації у витратах трудових, енергетичних і матеріальних ресурсів. Оскільки механізовані процеси та умови їх виконання мають свої специфічні особливості, кожна система машин може бути найбільш ефективною лише для певної сільськогосподарської операції, тоді як за інших умов її використання продуктивність і економічна доцільність можуть істотно знижуватися.

Основним завданням дослідження ефективності функціонування системи машин є вибір стратегії їх використання, яка забезпечує досягнення найвищих виробничо-економічних результатів у конкретних природно-кліматичних та організаційно-технологічних умовах [2, с. 151].

Потребу аграрного підприємства в техніці визначають на основі технологічних карт з вирощування та збирання сільськогосподарських культур, порівняльної економічної оцінки ефективності роботи машинно-тракторних агрегатів під час виконання різних виробничих процесів, а також на базі зведеного плану механізованих робіт і плану-графіка використання машин протягом календарного року. Такий підхід забезпечує раціональне використання техніки та своєчасне виконання всіх технологічних операцій у виробничому циклі [1, с. 151–152].

Визначальне місце в системі планування механізованих робіт аграрного підприємства посідають технологічні карти, оскільки саме вони слугують основним інструментом деталізації виробничих процесів і узгодження потреб у технічних засобах з конкретними агротехнологічними умовами.

Технологічні карти включають повний перелік робіт, що виконуються в хронологічній послідовності, обсяги кожного виду робіт, календарні строки їх проведення та кількість робочих днів, склад машинно-тракторного агрегату, його змінну продуктивність, а також прямі витрати праці та енергетичних ресурсів. Розроблення технологічних карт здійснюється на основі наявного технічного забезпечення аграрного підприємства. Для виконання кожного виду робіт підбирають найбільш ефективний агрегат. Це завдання вирішується шляхом аналізу даних економічної оцінки тракторних та інших агрегатів, що дає змогу обґрунтовано вибрати технічний варіант, який забезпечує вищу продуктивність праці, раціональне використання енергетичних і матеріальних ресурсів в розрахунку на одиницю виконаних робіт [1, с. 152].

Ефективність використання ресурсів аграрних підприємств прямо залежить від працівників [3, с. 57]. Використання машинно-тракторного парку забезпечує автоматизацію процесів виробництва, що зменшує навантаження на працівників [4, с. 75].

Важливим для підвищення ефективності функціонування машинно-тракторного парку є раціональне використання його складу [5, с. 275].

Машинно-тракторний парк аграрного підприємства в широкому значенні включає в себе, окрім тракторів, сільськогосподарських машин, самохідних комбайнів, також автомобілі, стаціонарне силове й технологічне обладнання для рослинництва, тваринництва, технічного обслуговування, ремонту та інші засоби механізації сільськогосподарського виробництва, обслуговуючих і допоміжних галузей. У вузькому значенні машинно-тракторний парк – це кількісна сукупність різних марок і модифікацій тракторів, комбайнів, причіпних та навісних машин і знарядь, призначених для механізації трудомістких процесів із вирощування сільськогосподарських культур і виробництва сільськогосподарської продукції, надання послуг та виконання робіт іншим виробництвам [6, с. 15].

Забезпечення ефективності використання машинно-тракторного парку є перш за все необхідним для економічного розвитку аграрних підприємств [7, с. 75].

Техніко-економічна ефективність механізованого аграрного виробництва значною мірою залежить від потужності, технічного рівня та раціональної структури машинно-тракторного парку, що перебуває у розпорядженні аграрного підприємства. Від оптимального поєднання видів і кількості техніки залежать продуктивність праці, своєчасність виконання технологічних операцій, рівень енергозабезпечення виробництва та економічні результати діяльності підприємства.

Машинно-тракторний парк аграрного підприємства є ключовим складовим елементом матеріально-технічної бази сільськогосподарського виробництва. Його формування здійснюється з урахуванням зональних природно-кліматичних умов,

розмірів землекористування, наявного ресурсного потенціалу та напрямків спеціалізації аграрного підприємства. Рациональна структура та оптимальна потужність машинно-тракторного парку забезпечують ефективне виконання технологічних операцій, сприяють раціоналізації використання трудових і матеріальних ресурсів та підвищенню економічної ефективності виробництва.

Правильне обчислення потреби в технічних засобах за їх видами, марочним складом та економічною ефективністю – важлива умова успішної виробничої діяльності аграрного підприємства. При наявності машин в аграрному підприємстві, яка відповідає потребі, підвищується ефективність використання їх і знижуються затрати вартості техніки на одиницю роботи чи продукції [1, с. 151].

Забезпечення ефективного використання техніки та своєчасного виконання комплексу механізованих робіт у визначені строки зумовлює необхідність обґрунтованого визначення кількісного та структурного складу машинно-тракторного парку аграрного підприємства [8, с. 98].

Потребу в тягових і робочих машинах визначають на підставі обсягів робіт та строків їх виконання згідно з технологічними картами за марками тракторів, комбайнів і набору комплексу робочих машин, які агрегуються з тими чи іншими тракторами. При цьому враховують врожайність сільськогосподарських культур, валовий збір, норми виробітку, плановий обсяг механізованих робіт та строки їх виконання, продуктивність скомплектованих агрегатів [1, с. 152].

З метою оцінки та порівняння різних видів механізованих робіт (оранка, посів, культивація) введено одиницю вимірювання – умовний еталонний гектар, що розглядається як один гектар оранки, що виконує трактор загального призначення тягового класу 3, експлуатаційна потужність якого становить 100 к.с. (73,5 кВт) за годину робочого часу в еталонних умовах. При цьому такий трактор розглядається як умовний еталонний трактор [9, с. 275].

Отже, запровадження умовного еталонного гектара як уніфікованої одиниці вимірювання дає змогу забезпечити порівнянність результатів механізованих робіт.

Умовно-еталонні гектари визначають множенням кількості виконаних нормо-змін трактором відповідної марки на його змінний еталонний виробіток [9, с. 275]:

$$O_{\text{ГР}} = \text{ТР}_{\text{н.з}} \cdot \text{ВР}_{\text{ЗМ}}^{\text{ЕТ}}, \quad (1)$$

де $O_{\text{ГР}}$ – обсяг тракторних робіт в умовних еталонних гектарах;

$\text{ТР}_{\text{н.з}}^1$ – відпрацьовано одним трактором за рік нормо-змін;

$\text{ВР}_{\text{ЗМ}}^{\text{ЕТ}}$ – змінний еталонний виробіток трактора, ет.га.

Оцінка ефективності використання машинно-тракторного парку аграрного підприємства здійснюється на основі системи аналітичних показників, які охоплюють як кількісні, так і якісні характеристики. Ця система формується з логічно взаємопов'язаних показників, які у сукупності дають змогу всебічно охарактеризувати рівень ефективності використання наявної техніки, визначити її продуктивність, ступінь завантаження та економічну доцільність експлуатації (табл. 1).

Таблиця 1

Оцінка ефективності використання машинно-тракторного парку

Показники	Методика розрахунку
1	2
Нормативна потреба у певній групі тракторів (TP_H), од.	$TP_H = \frac{O_{HB}^{3M}}{D \cdot K_{кал} \cdot K_{3M} \cdot K_{в.нв} \cdot K_{тех.г}},$ де O_{HB}^{3M} – обсяг робіт у змінних нормах виробітку, що повинні бути виконані в календарному «піковому» періоді; D – кількість днів у «піковому» періоді; $K_{кал}$ – коефіцієнт використання календарного періоду за метеорологічними умовами; K_{3M} – коефіцієнт змінності; $K_{в.нв}$ – коефіцієнт виконання змінних норм виробітку; $K_{тех.г}$ – коефіцієнт технічної готовності.
Рівень забезпечення підприємства тракторним парком ($C_{заб}^{TP}$), коефіцієнт	$C_{заб}^{TP} = \frac{TP_{ф}}{TP_H},$ де $TP_{ф}$, TP_H – відповідно фактична наявність та нормативна потреба тракторів, од.
Річний виробіток тракторів (BP_{TP}), ум.ет.га	$BP_{TP} = TP_{м.д}^1 \cdot K_{3M} \cdot BP_{м.з}^1,$ де $TP_{м.д}^1$ – кількість відпрацьованих одним трактором машино-днів; K_{3M} – коефіцієнт змінності; $BP_{м.з}^1$ – виробіток умовно-еталонних гектарів за одну машино-зміну.
Еталонний змінний виробіток трактора ($BP_{ет}^{3M}$), га	$BP_{ет}^{3M} = T_{3M} \cdot K_{пер},$ де T_{3M} – тривалість робочої зміни, год.; $K_{пер}$ – коефіцієнт переведення марки трактора в умовно-еталонні трактори.
Обсяг виконаних тракторним парком робіт (O_{TP}), ум.ет.га	$O_{TP} = TP_{н.з} \cdot BP_{ет}^{3M},$ де $TP_{н.з}$ – відпрацьовано тракторним парком нормо-змін; $BP_{ет}^{3M}$ – еталонний змінний виробіток трактора, га.
Показники інтенсивності	
Відпрацьовано одним трактором за рік: днів ($TP_{д}^1$)	$TP_{д}^1 = \frac{TP_{м.д}}{TP},$ де $TP_{м.д}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-днів; TP – середньорічна кількість тракторів, од.
змін (TP_{3M}^1)	$TP_{3M}^1 = \frac{TP_{м.з}}{TP},$ де $TP_{м.з}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-змін; TP – середньорічна кількість тракторів, од.
нормо-змін ($TP_{н.з}^1$)	$TP_{н.з}^1 = \frac{TP_{н.з}}{TP},$ де $TP_{н.з}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком нормо-змін; TP – середньорічна кількість тракторів, од.
годин ($TP_{г}^1$)	$TP_{г}^1 = \frac{TP_{м.г}}{TP},$ де $TP_{м.г}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-год.; TP – середньорічна кількість тракторів, од.

1	2
Коефіцієнт використання тракторного парку ($K_{в.тр}$)	$K_{в.тр} = \frac{TP_{д}^1}{365},$ де $TP_{д}^1$ – відпрацьовано одним трактором за рік днів.
Коефіцієнт змінності використання тракторного парку ($K_{зм}$)	$K_{зм} = \frac{TP_{м.з}}{TP_{м.д}},$ де $TP_{м.з}$ – відпрацьовано тракторним парком машино-змін; $TP_{м.д}$ – відпрацьовано тракторним парком машино-днів.
Середньорічна тривалість зміни ($T_{зм}$), год.	$T_{зм} = \frac{TP_{м.г}}{TP_{м.з}},$ де $TP_{м.г}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-год.; $TP_{м.з}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-змін.
Показники продуктивності	
Виробіток на один трактор, ум.ет.га: річний (BP_p)	$BP_p = \frac{O_{тр}}{TP},$ де $O_{тр}$ – обсяг виконаних тракторним парком робіт, ум.ет.га; TP – середньорічна кількість тракторів, од.
денний ($BP_{д}$)	$BP_{д} = \frac{O_{тр}}{TP_{м.д}},$ де $O_{тр}$ – обсяг виконаних тракторним парком робіт, ум.ет.га; $TP_{м.д}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-днів.
змінний ($BP_{зм}$)	$BP_{зм} = \frac{O_{тр}}{TP_{м.з}},$ $O_{тр}$ – обсяг виконаних тракторним парком робіт, ум.ет.га; $TP_{м.з}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-змін.
годинний ($BP_{г}$)	$BP_{г} = \frac{O_{тр}}{TP_{м.з}},$ де $O_{тр}$ – обсяг виконаних тракторним парком робіт, ум.ет.га; $TP_{м.з}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-змін.
Коефіцієнт виконання змінних норм виробітку тракторним парком ($K_{н.в}$)	$K_{н.в} = \frac{TP_{н.з}}{TP_{м.з}},$ де $TP_{н.з}$ – виконано тракторним парком нормо-змін; $TP_{м.з}$ – відпрацьовано за рік тракторним парком машино-змін.
Показники економічності	
Собівартість ум.ет.га ($C_{ум.ет.га}$), грн/ум.ет.га	$C_{ум.ет.га} = \frac{B_{ек}}{O_{тр}},$ де $B_{ек}$ – витрати на експлуатацію тракторного парку, грн; $O_{тр}$ – обсяг виконаних тракторним парком робіт, ум.ет.га.
Витрати пального на 1 ум.ет.га ($B_{пал}^1$), т/ум.ет.га	$B_{пал}^1 = \frac{B_{пал}}{O_{тр}},$ де $B_{пал}$ – витрати палива тракторним парком, т; $O_{тр}$ – обсяг виконаних тракторним парком робіт, ум.ет.га.

Джерело: узагальнено авторами за даними [9, с. 562–564].

Забезпечення аграрного підприємства сучасними високопродуктивними комбайнами та рівень ефективності їх використання істотно впливають на обсяги валового збору сільськогосподарських культур, оскільки несвоєчасне проведення збиральних робіт зумовлює значні втрати вирощеного врожаю, погіршення його

якості та зниження економічної ефективності виробництва. Втрати зерна досягають 25–30 % при запізненні збирання зернових колосових на 10–12 днів. Затягування строків збирання цукрових буряків може призвести до повної втрати врожаю внаслідок настання морозів, які унеможлиблюють проведення збиральних робіт. Тому аграрним підприємствам економічно вигідно мати таку кількість комбайнів, які забезпечать збирання сільськогосподарських культур в оптимальні строки [10].

Сезонність виконання сільськогосподарських робіт зумовлює нерівномірність використання системи машин протягом року, що особливо характерно для комбайнів. Проблема їх тривалого простоювання впродовж 9–10 місяців на рік призводить до неефективного використання основних виробничих та оборотних фондів, а також збільшення собівартості збиральних робіт [11, с. 100].

Фактичний рівень забезпеченості аграрних підприємств комбайнами визначається показниками їх кількості за видами у розрахунку на 1000 га збиральної площі або за оберненим співвідношенням – площею збирання певної сільськогосподарської культури, що припадає на один комбайн відповідного типу. Такий підхід дає змогу оцінити рівень технічної оснащеності виробництва та його відповідність потребам у механізованому збиранні врожаю [12, с. 46].

Для формування об'єктивної оцінки необхідно доповнювати аналіз рівня технічної оснащеності дослідженням фактичних умов і результатів експлуатації збиральної техніки.

Оцінювання ефективності роботи комбайнів відповідного типу доцільно здійснювати з урахуванням установлених агротехнічних строків збирання конкретної сільськогосподарської культури, а також комплексу додаткових показників, що характеризують повноту, своєчасність і якість виконання збиральних робіт, рівень технічної готовності машин, їхню продуктивність та економічну доцільність використання [12, с. 46].

Оцінка ефективності використання комбайнів є результатом комплексного, узгодженого аналізу сукупності якісних і кількісних показників, які відображають основні аспекти їх експлуатації в конкретних господарських умовах. Узагальнені висновки формуються на основі порівняння фактичних значень показників із базовими – плановими, нормативними, еталонними (отриманими у попередні періоди або в аналогічних аграрних підприємствах) [2, с. 151].

Оцінка ефективності використання комбайнового парку оцінюється за системою показників, що відображають інтенсивність їх використання, технічну та змінну продуктивність, а також економічність виконання збиральних робіт (табл. 2).

Транспортні роботи в аграрних підприємствах виконуються такими видами транспорту: автомобільним, тракторним, і в незначних обсягах – трубопровідним (водопроводи, молокопроводи). Співвідношення між окремими видами транспорту і розподіл обсягу перевезень за видами транспортних засобів установлюють у кожному аграрному підприємстві з урахуванням таких чинників, як клас вантажу, дорожні умови, відстань перевезень, терміновість, погодні умови, спосіб виконання вантажно-розвантажувальних робіт, технологія виробництва сільськогосподарської продукції. За інших однакових умов критерієм вибору транспортного засобу є

мінімізація витрат на перевезення 1 т вантажу та забезпечення максимальної швидкості його доставки [12, с. 47].

Таблиця 2

Оцінка ефективності використання комбайнового парку

Показники	Методика розрахунку
1	2
Нормативна потреба в комбайнах ($Ком_n$), од.	$Ком_n = \frac{П_n}{T_{зб} \cdot НВ_{зм} \cdot K_{зм} \cdot K_{тех.г} \cdot K_k},$ де $П_n$ – посівна площа сільськогосподарської культури, га; $T_{зб}$ – тривалість збирання сільськогосподарської культури, за якої не допускаються втрати врожаю, днів; $НВ_{зм}$ – змінна норма виробітку, га; $K_{зм}$ – коефіцієнт змінності; $K_{тех.г}$ – коефіцієнт технічної готовності; K_k – коефіцієнт використання календарного періоду за метеорологічними умовами.
Ступінь забезпечення комбайновим парком ($К_{заб}$)	$К_{заб} = \frac{Ком_ф}{Ком_n},$ де $Ком_ф$ – фактична наявність комбайнів, од.; $Ком_n$ – нормативна потреба в комбайнах, од.
Показники інтенсивності	
Відпрацьовано одним комбайном за сезон: днів ($Ком_д^1$)	$Ком_д^1 = \frac{Ком_{м.д}}{Ком},$ де $Ком_{м.д}$ – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-днів; $Ком$ – середньосезонна кількість комбайнів, од.
змін ($Ком_{зм}^1$)	$Ком_{зм}^1 = \frac{Ком_{м.з}}{Ком},$ де $Ком_{м.з}$ – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-змін; $Ком$ – середньосезонна кількість комбайнів, од.
Коефіцієнт використання фонду робочого часу комбайнового парку ($К_{р.ч}$)	$К_{р.ч} = \frac{Ком_{м.д}^1}{T_{зб}},$ де $Ком_{м.д}^1$ – відпрацьовано одним комбайном машино-днів; $T_{зб}$ – термін збирання врожаю, днів.
Цілоденні простої одного комбайна (ЦПр), днів	$ЦПр = T_{зб} - Ком_д^1,$ де $T_{зб}$ – тривалість збирання врожаю, днів; $Ком_д^1$ – відпрацьовано одним комбайном машино-днів.
Інтегральний показник використання комбайнового парку ($I_{ком}$), коефіцієнт	$I_{ком} = \sqrt{\frac{T_{зб}}{T_{збф}} \cdot \frac{П_{Лзб}}{НВ_{год} \cdot T_n}},$ де $T_{збф}$ – фактичний термін збирання сільськогосподарської культури, днів; $П_{Лзб}$ – фактично зібрана площа комбайном за світловий день, га; $НВ_{год}$ – норма виробітку за годину, га; T_n – нормативна тривалість роботи комбайна, год.

1	2
Показники продуктивності	
Виробіток на один комбайн, га: сезонний ($BP_{сез}^1$)	$BP_{сез}^1 = \frac{ПЛ_{зб}(ОВ)}{Ком}$ де $ПЛ_{зб}(ОВ)$ – площа збирання сільськогосподарських культур, га (зібрано врожаю, т); Ком – середньосезонна кількість комбайнів, од.
денний ($BP_{д}^1$)	$BP_{д}^1 = \frac{ПЛ_{зб}(ОВ)}{Ком_{м.д}}$ де $ПЛ_{зб}(ОВ)$ – площа збирання сільськогосподарських культур, га (зібрано врожаю, т); Ком_{м.д} – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-днів.
змінний ($BP_{зм}^1$)	$BP_{зм}^1 = \frac{ПЛ_{зб}(ОВ)}{Ком_{м.з}}$ де $ПЛ_{зб}(ОВ)$ – площа збирання сільськогосподарських культур, га (зібрано врожаю, т); Ком_{м.з} – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-змін.
годинний ($BP_{г}^1$)	$BP_{г}^1 = \frac{ПЛ_{зб}(ОВ)}{Ком_{м.г}}$ де $ПЛ_{зб}(ОВ)$ – площа збирання сільськогосподарських культур, га (зібрано врожаю, т); Ком_{м.г} – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-годин.
Коефіцієнт змінності використання комбайнового парку ($K_{зм}$)	$K_{зм} = \frac{Ком_{м.з}}{Ком_{м.д}}$ де Ком_{м.з} – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-змін; Ком_{м.д} – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-днів.
Середня тривалість зміни ($T_{зм}$), год.	$T_{зм} = \frac{Ком_{м.г}}{Ком_{м.з}}$ де Ком_{м.г} – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-годин; Ком_{м.з} – відпрацьовано комбайновим парком за сезон машино-змін.
Показники економічності	
Собівартість 1 га зібраної площі (1 т зібраного врожаю) ($C^{1га}$), грн	$C^{1га} = \frac{В_{ек}}{ПЛ_{зб}(ОВ)}$ де $В_{ек}$ – експлуатаційні витрати на комбайновий парк, грн; $ПЛ_{зб}(ОВ)$ – площа збирання сільськогосподарських культур, га (зібрано врожаю, т).
Витрати палива на 1 га зібраної площі (1 т зібраного врожаю) ($B_{пал}^1$), т (грн)	$B_{пал}^1 = \frac{В_{пал}}{ПЛ_{зб}(ОВ)}$ де $В_{пал}$ – витрати палива на річний обсяг комбайнових робіт, т (грн); $ПЛ_{зб}(ОВ)$ – площа збирання сільськогосподарських культур, га (зібрано врожаю, т).

Джерело: узагальнено авторами за даними [9, с. 567–568].

Як зазначають Ільченко Н. Б. та Кулік А. В., «економічні процеси формують розвиток транспорту, оскільки його основною метою є підтримка економічної діяльності країни загалом» [13, с. 42].

Характерною особливістю більшості виробничих процесів у аграрних підприємствах є їх тісний органічний зв'язок із технологічними перевезеннями, які становлять невід'ємну, а в багатьох випадках – найбільш трудомістку, матеріаломістку та енергоємну складову цих процесів. Частка транспортних операцій у структурі виробничих процесів становить: при вирощуванні та збиранні зернових культур – 42–44 %, цукрових буряків – 39–41 %, кукурудзи на силос – 40–41 %. У галузі тваринництва частка транспортних операцій становить 30–32 %, у свинарстві – 33–35 %, а у вівчарстві – 26–28 %. Такі показники свідчать про те, що відповідні процеси доцільно відносити до транспортно-виробничих, оскільки ефективність перевезень безпосередньо впливає на загальну продуктивність і собівартість сільськогосподарського виробництва [14, с. 19].

Витрати на утримання та експлуатацію транспортних засобів становлять у середньому 20–30 % загальної суми витрат на виробництво продукції рослинництва та тваринництва. Обсяг вантажоперевезень у сільському господарстві, залежно від місцевих природно-кліматичних умов, спеціалізації та поєднання галузей, а також рівня інтенсивності виробництва, коливається в межах від 20–25 до 50–55 т на 1 га сільськогосподарських угідь [1, с. 155–156].

Як підкреслює Амірханян Г. Г., «низька розвиненість інфраструктурного забезпечення аграрного сектору економіки знижує ефективність господарських зав'язків, темпи виробничих процесів, сприяє збільшенню витрат на формування каналів збуту готової продукції та інше» [15].

Усі вантажі, що перевозяться в аграрному виробництві, класифікують за кількома ознаками: за пунктами відправлення – на позагосподарські (міжгосподарські) та внутрішньогосподарські; за масою та обсягом – на транспортабельні та малотранспортабельні; за терміновістю перевезення – на швидкопсувні вантажі (молоко, овочі, ягоди), вантажі, що потребують систематичного вивезення (зерно, зелена маса кукурудзи, гичка від комбайнів під час збирання), та нетермінові вантажі [1, с. 157; 14, с. 18–19].

Позагосподарські (міжгосподарські) вантажі – це вантажі, які перевозяться за межі аграрного підприємства. До них належать перевезення сільськогосподарської продукції на заготівельні та переробні підприємства, елеватори, склади, а також завезення до аграрного підприємства мінеральних добрив, жому, комбікормів, техніки, будівельних матеріалів та інших ресурсів. Питома частка таких перевезень становить до 20 % загального обсягу перевезень у тоннах і до 55 % вантажообігу в тонно-кілометрах, що зумовлено, головним чином, значними відстанями між аграрними підприємствами та об'єктами переробної або обслуговуючої інфраструктури [1, с. 157].

Внутрішньогосподарські вантажі – це вантажі, які перевозяться в межах аграрного підприємства, зокрема з полів, садів – на склади, ферми, виробничі ділянки – і в зворотному напрямку. Питома частка таких перевезень становить до 80 % загального обсягу вантажів у тоннах і близько 45 % вантажообігу в

тонно-кілометрах. Окрему групу становлять внутрішньобригадні перевезення, до яких належать транспортування працівників, підвезення тари, добрив, насіння на поля, а також перевезення продукції до місць сортування, пакування та зберігання. Усі вантажі за ступенем використання вантажопідйомності транспортних засобів поділяються на чотири класи: I клас – 100 % використання вантажопідйомності (належать високотранспортабельні вантажі, такі як зерно, мінеральні добрива, деякі види будівельних матеріалів); II клас – 99–71 % (відносять картоплю, цукрові буряки, кормові коренеплоди); III клас – 70–51 % (помідори, гарбузи); IV клас – до 50 % (належать малотранспортабельні вантажі, зокрема сіно, непресована солома, розсада, саджанці, тари і пакувальних матеріалів та інші) [1, с. 158].

Вищенаведений розподіл вантажів відображає відмінності в їхніх характеристиках, насамперед у питомій масі та здатності забезпечувати повне використання транспортних засобів. Саме ці особливості визначають рівень ефективності транспортних операцій і безпосередньо впливають на собівартість перевезень.

Відмінності у питомій масі сільськогосподарських вантажів зумовлюють значні коливання у витратах, пов'язаних із їх вантаженням, розвантаженням та використанням транспортних засобів. Під час перевезення об'ємних вантажів витрати на транспортні операції є у 2–3 рази вищими, а рівень використання вантажопідйомності транспортних засобів – у 1,5–2 рази нижчим, ніж при транспортуванні вантажів із високою питомою масою [1, с. 158].

Таким чином, транспортні перевезення в аграрному виробництві доцільно класифікувати не лише за видами вантажів, а й за напрямом їх переміщення відносно меж аграрного підприємства. Це дає змогу чітко розмежувати позагосподарські та внутрішньогосподарські вантажопотоки.

Врахування зазначених особливостей вантажів є важливою передумовою вибору раціональної організації перевезень в аграрному виробництві.

Автомобільний транспорт доцільно використовувати переважно для перевезень на значні відстані, оскільки при транспортуванні на малі відстані ефективність його використання істотно знижується. Це зумовлено зменшенням середньої технічної швидкості руху автомобілів: при перевезеннях вантажів на відстань близько 10 км вона зменшується на 1 %, а при транспортуванні на 1,5 км – на 17 %. Під час внутрішньогосподарських перевезень економічно доцільніше застосовувати тракторний транспорт, особливо за умов незадовільного стану дорожнього покриття, коли використання автомобілів призводить до збільшення витрат паливних і зниження продуктивності перевезень [1, с. 158].

В аграрних підприємствах обсяг вантажів у тоннах визначають на основі технологічних карт вирощування сільськогосподарських культур і виробництва продукції тваринництва, з урахуванням потреб у перевезенні допоміжних матеріалів, мінеральних добрив, нафтопродуктів та інших ресурсів, необхідних для забезпечення виробничого процесу [8, с. 103].

За характером виконуваних операцій транспортно-виробничі процеси у сільському господарстві поділяють на дві групи: транспортно-розподільні процеси – процеси, під час яких здійснюється транспортування та розподіл вантажу по площі польової плантації; збирально-транспортні процеси – процеси,

що передбачають збір вантажу з площі польової плантації та його подальше транспортування до місця переробки або зберігання [14, с. 19].

Рациональна організація транспортних робіт в аграрних підприємствах потребує координованої роботи навантажувально-розвантажувальних машин, транспортних механізмів і засобів, забезпечення їх повного завантаження протягом року, а також раціонального комплектування агрегатів з урахуванням транспортної швидкості та вантажопідйомності машин і причепів. Крім того, ефективність транспортних операцій значною мірою залежить від стану дорожнього покриття та вдосконалення організаційних форм сільськогосподарського виробництва [8, с. 104].

Структура вантажів, що формуються в процесі господарської діяльності аграрних підприємств, а також економічна доцільність використання відповідних транспортних засобів, зумовлюють необхідність визначення раціонального співвідношення між автомобільним і тракторним транспортом для забезпечення ефективності перевезень.

Витрати на транспортні роботи включаються у собівартість сільськогосподарської продукції, що призводить до підвищення витрат на її виробництво. Знизити ці витрати можливо лише через ефективніше використання транспортних засобів, насамперед вантажних автомобілів, шляхом оптимізації перевезень, повного завантаження і раціонального планування маршрутів [10].

Для оцінки ефективності використання автомобільного парку застосовують економічні показники, що відображають рівень завантаження транспортних засобів, продуктивність перевезень, витрати пального, експлуатаційні витрати та собівартість перевезеного вантажу (табл. 3).

Таблиця 3

Оцінка ефективності використання автомобільного парку

Показники	Методика розрахунку
1	2
Нормативна потреба в автомобілях ($A_{вн}$), од.	$A_{вн} = \frac{O_{тр.р} \cdot \left(\frac{2 \cdot Пб_д}{Ш} + T_{пр} \right)}{Д_к \cdot T_д \cdot В_{пд} \cdot К_{Впд}},$ де $O_{тр.р}$ – обсяг транспортних робіт, т; $Пб_д$ – середньодобовий пробіг автомобіля, км; $Ш$ – швидкість руху автомобіля, км/год.; $T_{пр}$ – тривалість простою автомобіля під навантаженням і розвантаженням, год.; $Д_к$ – календарна тривалість періоду, днів; $T_д$ – тривалість роботи автомобіля протягом дня, год.; $В_{пд}$ – вантажопідйомність одного автомобіля, т; $К_{Впд}$ – коефіцієнт використання вантажопід'ємності.
Необхідна кількість автомобілів для перевезення вантажів ($A_{пер}$)	$A_{пер} = \frac{O_{в}}{O_{вп}^1},$ де $O_{в}$ – обсяг вантажу, т; $O_{вп}^1$ – обсяг вантажоперевезень на один автомобіль, т.
Обсяг транспортних робіт (вантажоперевезень) ($O_{тр.р}$), т	$O_{тр.р} = O_{вп} \cdot К_{п.п},$ де $O_{вп}$ – обсяг перевезень вантажів, т; $К_{п.п}$ – коефіцієнт повторюваності перевезень.

1	2
Коефіцієнт повторності перевезень ($K_{п.п}$)	$K_{п.п} = \frac{O_{впi}}{OB_i},$ де $O_{впi}$ – загальний обсяг перевезень i-го виду продукції, т; OB_i – обсяг виробництва i-го виду продукції, т.
Обсяг транспортних робіт (вантажооборот) ($O_{т.р.р}$), т-км	$O_{т.р.р} = O_{вп} \cdot Вд,$ де $O_{вп}$ – обсяг вантажоперевезень, т; $Вд$ – середньозважена відстань перевезень, км.
Середньооблікова кількість автомобілів ($Ав_{с.о}$), од.	$Ав_{с.о} = \frac{А_{дп}}{365},$ де $А_{дп}$ – автомобіле-дні перебування у підприємстві.
Вантажопід'ємність ($В_{пд}$)	$В_{пд} = \frac{А_{т.д}}{А_{дп}},$ де $А_{т.д}$ – автомобіле-тонно-дні, відпрацьовані автопарком; $А_{дп}$ – автомобіле-дні перебування у підприємстві.
Тривалість рейсу (T_p), хв.	$T_p = T_{нав} + T_{розв} + \frac{2 \cdot Вд}{Ш} \cdot 60,$ де $T_{нав}$ – час навантаження, хв.; $T_{розв}$ – тривалість розвантаження, хв.; $Вд$ – відстань перевезень, км; $Ш$ – швидкість руху автомобіля, км/год.
Кількість рейсів для перевезення даного обсягу вантажів (K_p)	$K_p = \frac{K_{р.д} \cdot T_{р.д} \cdot K_{р.ч} \cdot 60}{T_p},$ де $K_{р.д}$ – кількість робочих днів; $T_{р.д}$ – тривалість робочого дня, год.; $K_{р.ч}$ – коефіцієнт використання робочого часу; T_p – тривалість рейсу, хв.
Обсяг вантажоперевезень ($O_{вп}$), т	$O_{вп} = K_p \cdot В_{пдф},$ де K_p – кількість рейсів; $В_{пдф}$ – фактична вантажопід'ємність автомобільного парку, т.
Вантажооборот автопарку ($O_{ткм}$), т-км	$O_{ткм} = В_{пд} \cdot K_{ав} \cdot K_{Впд} \cdot K_{Пб} \cdot Пб_{д} \cdot 365,$ де $В_{пд}$ – вантажопід'ємність автопарку, т; $K_{ав}$ – коефіцієнт використання автопарку; $K_{Впд}$ – коефіцієнт використання вантажопід'ємності; $K_{Пб}$ – коефіцієнт використання пробігу; $Пб_{д}$ – середньодобовий пробіг автомобілів, км.
Показники інтенсивності	
Коефіцієнт використання автопарку ($K_{ав}$)	$K_{ав} = \frac{А_{др}}{А_{дп}},$ де $А_{др}$ – автомобіле-дні у роботі; $А_{дп}$ – автомобіле-дні перебування у підприємстві.
Коефіцієнт технічної готовності автопарку ($K_{тех.г}$)	$K_{тех.г} = \frac{А_{дрем}}{А_{дп}},$ де $А_{дрем}$ – автомобіле-дні у ремонті; $А_{дп}$ – автомобіле-дні перебування у підприємстві.

1	2
Середня тривалість робочого дня (T_d), год.	$T_d = \frac{Ч_n}{A_{др}}$ де $Ч_n$ – час перебування автомобілів у наряді, год.; $A_{др}$ – автомобіле-дні в роботі.
Коефіцієнт використання робочого часу автопарку ($K_{р.ч}$)	$K_{р.ч} = \frac{Ч_{пб}}{Ч_n}$ де $Ч_{пб}$ – час пробігу автомобілів, год.; $Ч_n$ – час перебування автомобілів у наряді, год.
Середня технічна швидкість ($Ш_{тех}$), км/год.	$Ш_{тех} = \frac{Пб_3}{Ч_{пб}}$ де $Пб_3$ – загальний пробіг автомобіля, км; $Ч_{пб}$ – час пробігу автомобілів, год.
Середня експлуатаційна швидкість руху ($Ш_{екс}$), км/год.	$Ш_{екс} = \frac{Пб_в}{Ч_n}$ де $Пб_в$ – пробіг автомобіля з вантажем, км; $Ч_n$ – час перебування у наряді, год.
Середня відстань перевезень 1 т вантажу ($Вд$), км	$Вд = \frac{O_{ткм}}{O_{вп}}$ де $O_{ткм}$ – вантажооборот, т-км; $O_{вп}$ – обсяг вантажоперевезень, т.
Середньодобовий пробіг автомобіля ($Пб_d$), км	$Пб_d = \frac{Пб_3}{A_{др}}$ де $Пб_3$ – загальний пробіг, км; $A_{др}$ – автомобіле-дні у роботі.
у т. ч. з вантажем ($Пб_в$)	$Пб_в = \frac{Пб_в}{A_{др}}$ де $Пб_в$ – пробіг з вантажем, км; $A_{др}$ – автомобіле-дні у роботі.
Коефіцієнт використання пробігу ($K_{пб}$)	$K_{пб} = \frac{Пб_в}{Пб_3}$ де $Пб_в$ – пробіг автомобілів з вантажем, км; $Пб_3$ – загальний пробіг, км.
Середня вантажопід'ємність одного автомобіля ($Впд$), т	$Впд = \frac{Ат.д}{A_{дп}}$ де $Ат.д$ – автомобіле-тонно-дні, відпрацьовані автопарком; $A_{дп}$ – автомобіле-дні перебування у підприємстві.
Коефіцієнт використання вантажопід'ємності ($K_{Впд}$)	$K_{Впд} = \frac{O_{ткм}}{O_{ткм}^м}$ де $O_{ткм}$ – вантажооборот, т-км; $O_{ткм}^м$ – технічно можливий обсяг робіт, т-км.
Показники продуктивності	
Виробіток автомобілів на одну середньооблікову автомобіле-тонну ($ВР_{ав.т}$), т	$ВР_{ав.т} = \frac{O_{вп}}{Ат.д : 365}$ де $O_{вп}$ – обсяг вантажоперевезень, т; $Ат.д$ – автомобіле-тонно-дні, відпрацьовані автопарком.

1	2
Річний виробіток автомобіля ($ВР_p$), т	$ВР_p = \frac{O_{вп}}{Ав},$ де $O_{вп}$ – обсяг вантажоперевезень, т; $Ав$ – середньорічна кількість автомобілів у підприємстві, од.
Денний виробіток автопарку ($ВР_d$), т	$ВР_d = \frac{O_{вп}}{А_{дп}},$ де $O_{вп}$ – обсяг вантажоперевезень, т; $А_{дп}$ – автомобіле-дні перебування у підприємстві.
Виконано робіт на один авомобіле-тонно-день перебування у підприємстві ($ВР_{ат.д}$), т	$ВР_{ат.д} = \frac{O_{вп}}{А_{т.д}},$ де $O_{вп}$ – обсяг вантажоперевезень, т; $А_{т.д}$ – автомобіле-тонно-дні, відпрацьовані автопарком.
Кількість тонно-кілометрів на середню облікову автомобіле-тонну ($ВР_{ткм}$), т-км	$ВР_{ткм} = \frac{O_{ткм}}{А_{т.д} : 365},$ де $O_{ткм}$ – загальний вантажооборот, т-км; $А_{т.д}$ – автомобіле-тонно-дні, відпрацьовані автопарком.
Показники економічності	
Собівартість 1 т-км ($С_{ткм}$), грн	$С_{ткм} = \frac{В_{ек}}{O_{ткм}},$ де $В_{ек}$ – експлуатаційні витрати, грн; $O_{ткм}$ – вантажооборот, т-км.
Прямі експлуатаційні витрати на 100 км пробігу ($С_{пб}$), грн	$С_{пб} = \frac{В_{ек}}{Пб_3} \cdot 100,$ де $В_{ек}$ – експлуатаційні витрати, грн; $Пб_3$ – загальний пробіг автомобіля, км.
Витрати пального на 1 т вантажу ($В_{пал}^1$), л/т	$В_{пал}^1 = \frac{В_{пал}}{O_{вп}},$ де $В_{пал}$ – витрати пального автопарком, т; $O_{вп}$ – обсяг вантажоперевезень, т.
Витрати пального на 100 км пробігу ($В_{пал}^{пб}$), грн	$В_{пал}^{пб} = \frac{В_{пал}}{Пб_3} \cdot 100,$ де $В_{пал}$ – витрати пального автопарком, т; $Пб_3$ – загальний пробіг автомобільного парку, км.

Джерело: узагальнено авторами за даними [9, с. 564–567].

Варто звернути увагу, що нині все більшої ваги набуває використання ІТ-інновацій в аграрному секторі, що зменшує навантаження на систему машин, економлячи ресурси завдяки застосуванню сучасних технічних засобів [16, с. 584].

Таким чином, машинно-тракторний, комбайновий і транспортний парки формують матеріально-технічну основу аграрного виробництва, від рівня технічної оснащеності, структури та інтенсивності використання яких безпосередньо залежать продуктивність праці, своєчасність виконання технологічних операцій, рівень витрат і кінцеві економічні результати діяльності аграрних підприємств.

Запропонована система показників дає змогу здійснити комплексну оцінку рівня забезпеченості технікою, інтенсивності її використання, технічної готовності, продуктивності та економічності експлуатації. Застосування умовно-еталонних

показників забезпечує можливість порівняння результатів роботи різних марок і типів машин, а також оцінку ефективності механізованих виробничих процесів.

Рациональне формування та використання системи машин має здійснюватися з урахуванням галузевої спеціалізації аграрного підприємства, природно-кліматичних умов, структури посівних площ, агротехнічних вимог і сезонності виробництва. Важливу роль у цьому процесі відіграють технологічні карти, плани механізованих робіт і графіки завантаження техніки, які забезпечують узгодженість обсягів робіт, строків їх виконання та наявних технічних ресурсів аграрного підприємства.

Несвоєчасне або нерациональне використання системи машин, зокрема комбайнів у період збирання врожаю, призводить до значних втрат продукції, збільшення собівартості та зниження економічної ефективності виробництва. Сезонність виконання сільськогосподарських робіт зумовлює нерівномірність завантаження системи машин, що потребує впровадження комплексу організаційно-економічних заходів, спрямованих на підвищення рівня їх використання протягом року.

Транспортні роботи є невід'ємною складовою більшості виробничих процесів у сільському господарстві. Ефективність транспортного обслуговування значною мірою залежить від рационального співвідношення автомобільного і тракторного транспорту, рівня використання вантажопідйомності, пробігу та організації перевезень. Запропоновані показники оцінки ефективності використання автомобільного парку дають змогу виявити резерви зниження витрат і підвищення продуктивності транспортних операцій.

Практичне застосування отриманих науково-методичних положень сприятиме підвищенню економічної ефективності діяльності аграрних підприємств і зміцненню їх конкурентних позицій.

Список використаних джерел

1. Організація і планування сільськогосподарського виробництва : підручник / М. М. Ільчук та ін. ; за ред. М. М. Ільчука, Л. Я. Зрібняка. Київ, 2008. 746 с.
2. Titova L. Criteria for evaluation of efficiency of using machines in agricultural complex. *Machinery & Energetics*. 2020. Vol. 11. No. 2. P. 151–156. <https://doi.org/10.31548/machenergy.2020.02.151-156>.
3. Дем'яненко Н. В., Галич О. А., Тараненко В. С. Основні складові організації мотивації праці в сільськогосподарському підприємстві. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 45. С. 56–60. <https://doi.org/10.32843/bses.45-10>.
4. Лесюк В. С. Економічна ефективність логістичної діяльності аграрних підприємств. *Інвестиції: практика та досвід*. 2022. № 23. С. 74–81. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2022.23.74>.
5. Лесюк В. С., Калініченко О. В. Ефективність використання машиннотракторного парку аграрних підприємств. *Підприємництво в аграрній сфері: глобальні виклики та ефективний менеджмент* : матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції (м. Запоріжжя, 12–13 лютого 2020 р.): у 2 ч. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. Ч. 2. С. 274–276.

6. Сатир Л. М., Скоцик В. Є. Теоретичні аспекти підвищення ефективності використання машинно-тракторного парку в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка та управління АПК*. 2015. № 2. С. 14–20.
7. Лесюк В. С. Управління ефективністю використання машинно-тракторного парку аграрних підприємств. *Агросвіт*. 2020. № 15. С. 74–80. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2020.15.74>.
8. Економіка сільського господарства : навч. посіб. / С. М. Рогач та ін. Київ : ЦП «Компринт», 2020. 546 с.
9. Калініченко О. В., Плотник О. Д. Економіка підприємства. Практикум : навч. посіб. Київ : Кондор, 2012. 600 с.
10. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств : підручник. 2-ге вид., доп. і перероб. Київ : КНЕУ, 2002. 624 с.
11. Анеляк М., Кузьмич А., Грицака О., Попадюк І. Техніко-економічне обґрунтування доцільності створення енерготехнологічного засобу на базі зернозбирального комбайна. *Вісник Львівського національного університету природокористування. Серія: Агроінженерні дослідження*. 2021. № 25. С. 99–106. <https://doi.org/10.31734/agroengineering2021.25.099>.
12. Економіка підприємств АПК : навч. посіб. / за ред. С. Л. Дусановського. Тернопіль : Горлиця, 2008. 257 с.
13. Ільченко Н. Б., Кулік А. В. Розвиток транспортно-логістичної системи в Україні. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління*. 2019. Т. 30 (69). № 5. С. 42–50. <https://doi.org/10.32838/2523-4803/69-5-36>.
14. Транспортний процес в АПК : курс лекцій / А. М. Аюбов та ін. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. 152 с.
15. Амірханян Г. Г. Інфраструктурне забезпечення аграрного сектору економіки: теоретичний концепт дослідження. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 67. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-180>.
16. Financial management of IT innovations in foreign economic marketing projects of investor enterprises / O. Galych et al. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2025. Vol. 4. No. 63. P. 582–598. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.63.2025.4917>.

1.6.

Формування антикрихкої моделі розвитку агропромислового комплексу України в контексті цифрової економіки

Олішевська А. М.,

канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту,

ПВНЗ «Херсонський економічно-правовий інститут», м. Херсон

<https://orcid.org/0000-0002-0929-7555>

У сучасних умовах глобальної турбулентності агропромисловий комплекс (АПК) України зазнає глибоких структурних трансформацій, спричинених одночасним впливом низки кризових чинників: воєнними діями, кліматичними змінами, енергетичними коливаннями, нестабільністю цінової кон'юнктури та

загостренням конкуренції на міжнародних ринках. Традиційна парадигма стійкого розвитку виявляється недостатньою для забезпечення життєздатності галузі в умовах непередбачуваності, тому на перший план виходить концепт антикрихкості, що передбачає здатність системи не лише протистояти шокам, а й посилювати свої властивості внаслідок їхнього впливу.

Антикрихкість агропромислового комплексу стає стратегічним орієнтиром у формуванні нової моделі управління, заснованої на гнучкості, адаптивності, швидкому реагуванні на зовнішні виклики та використанні потенціалу цифрової економіки. В умовах цифровізації саме технологічні інновації, штучний інтелект, автоматизація виробничих процесів і розвиток аналітичних платформ стають ключовими інструментами забезпечення ефективного стратегічного управління. Цифрові рішення здатні зменшити ризики людського чинника, оптимізувати використання ресурсів, створити нові канали збуту, забезпечити прозорість ланцюгів постачання та підвищити конкурентоспроможність аграрних підприємств.

Сьогодні цифровізація агропромислового комплексу України вже не є елементом технічної модернізації, а виступає фундаментом його трансформації у напрямі антикрихкої моделі розвитку. Вона дозволяє не лише реагувати на зовнішні дестабілізуючі фактори, а й використовувати їх як каталізатор для нарощування інноваційного потенціалу. В умовах війни та економічної невизначеності це особливо важливо: цифрові інструменти стають запорукою адаптивності бізнесу, здатності до прогнозування ризиків і швидкого ухвалення управлінських рішень на основі даних. Науковий інтерес до проблеми формування антикрихких соціально-економічних систем значно зріс протягом останнього десятиліття, проте методологічні підходи до її адаптації в аграрній сфері залишаються фрагментарними. Переважна більшість досліджень зосереджена на питаннях стійкості та ризик-менеджменту, тоді як антикрихкість потребує глибшого розуміння її внутрішніх механізмів – здатності системи самопосилюватися під впливом змін, інтегруючи цифрові технології та інноваційні управлінські практики.

Поняття антикрихкості (antifragility) уперше було сформульоване Нассімом Талебом як властивість систем отримувати вигоди від хаосу, шоку чи невизначеності [9]. На відміну від стійких систем, що прагнуть зберегти рівновагу, антикрихкі структури використовують дестабілізацію як стимул для розвитку. В економічній науці ця ідея поступово трансформувалася в основу нового типу стратегічного управління, орієнтованого не на мінімізацію ризику, а на інституційну та інноваційну готовність до змін. У контексті сучасних соціально-економічних систем антикрихкість відображає здатність організацій і секторів економіки самопосилюватися під впливом зовнішніх викликів, створюючи механізми навчання, самоорганізації та технологічної адаптації. Саме тому агропромисловий комплекс, який постійно стикається з цінovими, кліматичними та політичними ризиками, є ідеальним об'єктом для дослідження антикрихких механізмів. У науковій літературі сформувалися кілька основних методологічних підходів до розуміння антикрихкості:

1. Системно-еволюційний підхід – трактує антикрихкість як властивість складних систем до самооновлення через динамічну адаптацію.

2. Інституційно-управлінський підхід – розглядає антикрихкість як наслідок правильно побудованої системи стратегічного управління, де ключову роль відіграють гнучкі організаційні структури та управління знаннями.

3. Інноваційно-цифровий підхід – базується на тому, що антикрихкість економічних систем формується під впливом цифрових технологій, які забезпечують швидку реакцію на зміни та скорочують лаги між ризиком і рішенням.

4. Поведінково-адаптивний підхід – пояснює антикрихкість через поведінку суб'єктів, здатних навчатися з кризових ситуацій і змінювати свої дії.

Антикрихкість соціально-економічної системи формується не як статичний стан, а як результат взаємодії багатьох динамічних елементів. Ключову роль відіграє цифрове стратегічне управління, яке інтегрує інформаційні потоки, управлінські рішення та інноваційні механізми [2]. На рисунку 1 подано узагальнену модель антикрихкої соціально-економічної системи, що відображає взаємозв'язки між зовнішнім середовищем, підсистемами розвитку (стійкість, гнучкість, антикрихкість) і кінцевими результатами функціонування агропромислового комплексу України.

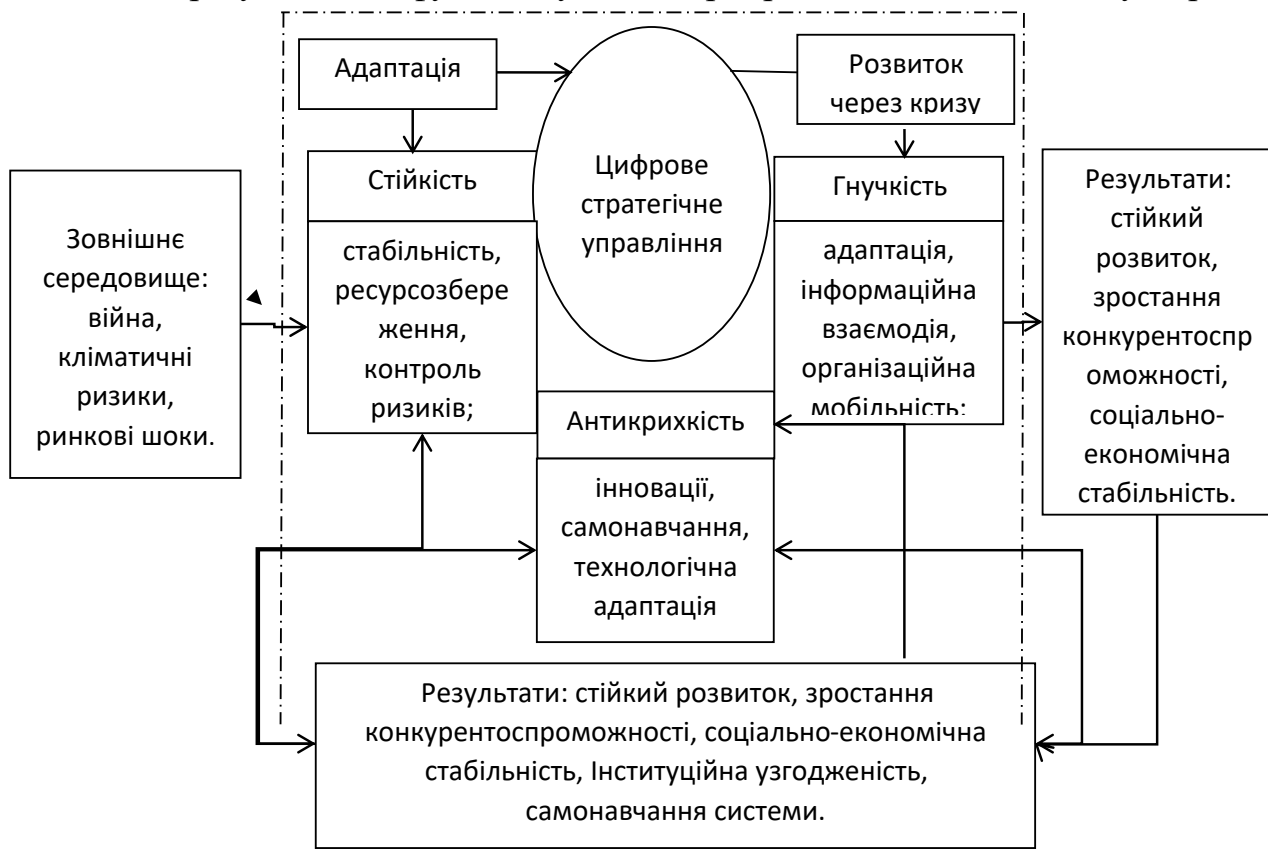


Рис. 1. Антикрихка соціально-економічна система

Джерело: розроблено автором.

Подана модель демонструє, що антикрихкість не є простою комбінацією стійкості та гнучкості. Вона виникає як системна властивість, коли зовнішні ризики – воєнні, кліматичні чи ринкові – не руйнують систему, а активізують її внутрішні механізми розвитку. Центральним елементом є цифрове стратегічне управління, яке забезпечує обмін даними, координацію рішень і самонавчання

системи. Саме через нього реалізується зворотний зв'язок між результатами діяльності та управлінськими процесами, що формує циклічну динаміку розвитку [3]. Таким чином, антикрихка соціально-економічна система характеризується: взаємопов'язаністю підсистем «стійкість – гнучкість – антикрихкість»; наявністю цифрової інтеграційної платформи управління; здатністю до адаптації, інновацій і самопосилення; орієнтацією на досягнення стійкого розвитку, конкурентоспроможності та соціально-економічної стабільності. Вона є еволюційно відкритою до змін і використовує нестабільність як імпульс до інновацій. У цьому полягає її принципова відмінність і методологічна перевага над традиційними моделями стійкості [4]. Таблиця 1 узагальнює порівняльні ознаки трьох типів систем, демонструючи еволюцію управлінських парадигм – від пасивного збереження стабільності до активного використання змін як каталізатора розвитку. Вона ілюструє методологічний перехід від «економіки рівноваги» до «економіки турбулентності».

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика концепцій стійкого,
гнучкого та антикрихкого розвитку економічних систем**

Критерій	Стійка система	Гнучка система	Антикрихка система
Реакція на шок	Повертається до початкового стану	Пристосовується до змін	Покращує властивості після шоку
Управлінський підхід	Консервативний, орієнтований на стабільність	Адаптивний, із можливістю часткових змін	Еволюційний, спрямований на розвиток через невизначеність
Роль інновацій	Вторинна, допоміжна	Засіб оптимізації процесів	Центральний чинник підвищення життєздатності
Інституційна структура	Жорстка ієрархія	Мережеві форми управління	Самоорганізована, децентралізована система
Використання цифрових технологій	Обмежене, для контролю	Помірне, для гнучкості	Інтегроване, для стратегічного зростання
Критерій ефективності	Стабільність	Адаптивність	Самопосилення в умовах кризи

Джерело: розроблено автором.

Антикрихкість формує нову логіку стратегічного управління: у центрі опиняються гнучкі, інноваційно орієнтовані, цифровозабезпечені системи, здатні навчатися на кризах. Такий підхід найбільш придатний для аграрного сектору України, який постійно функціонує в умовах непередбачуваних ризиків.

Агропромисловий комплекс (АПК) України залишається одним із базових секторів національної економіки, який забезпечує продовольчу безпеку, зайнятість населення та валютні надходження. Протягом останнього десятиліття його роль лише посилилася: частка агросектору у структурі ВВП стабільно коливається в межах 10–12 %, а частка експорту агропродукції перевищує 40 % загального обсягу зовнішньої торгівлі. Разом із тим, сучасний розвиток галузі відбувається в умовах глибокої цифрової трансформації економіки [5]. Від використання

базових технологій супутникової навігації у 2010-х роках Україна перейшла до етапу активного впровадження комплексних цифрових систем управління, аналітики великих даних і штучного інтелекту. За оцінками AgTech Ukraine (2024), понад 57 % великих агропідприємств нині використовують елементи Smart Farming, тоді як серед малих господарств цей показник становить лише 24 %.

Серед основних напрямів цифровізації агропромислового комплексу можна виокремити такі: використання супутникових технологій та Big Data-аналітики для прогнозування врожайності й моніторингу посівів; впровадження систем точного землеробства (GPS-навігація, IoT-сенсори, безпілотні апарати); розвиток електронних кадастрових реєстрів і платформ відкритих даних; поширення FinTech-рішень у сфері кредитування, страхування та трейдингу; формування інноваційних агротехнологічних кластерів (Agrohub, Unit.City Agri, AgriTech Hub). Для узагальнення тенденцій розвитку галузі наведено ключові показники динаміки за період 2015–2024 рр. (табл. 2).

Таблиця 2

**Ключові показники розвитку агропромислового
комплексу України в умовах цифровізації (2015–2024 рр.)**

Показник	2015 р.	2018 р.	2021 р.	2024 р.	Динаміка, %	Характер зміни
Частка АПК у ВВП, %	11,2	12,1	10,9	11,5	+2,7	стабілізація після спаду
Експорт агропродукції, млрд дол. США	14,6	18,8	22,2	23,5	+60,9	стале зростання
Частка підприємств, що використовують цифрові технології, %	9	23	41	57	+533	стрімке зростання
Урожайність зернових, ц/га	42,8	47,1	53,4	54,2	+26,6	помірне зростання
Частка витрат на ІТ у структурі виробничих витрат, %	0,8	1,3	2,5	3,6	+350	активне зростання
Кількість агротехнологічних стартапів, од.	35	72	115	180	+414	розвиток інноваційного сектору
Рівень цифрової готовності малих господарств, %	5	11	16	24	+380	поступове підвищення

Примітка: рівень цифрової готовності визначено за часткою господарств, що використовують IoT, GPS або аналітичні платформи управління.

Джерело: складено автором на основі даних Державної служби статистики України, FAO (2024), AgTech Ukraine (2023), OECD Agricultural Outlook (2024), SmartFarming.ua.

З наведених даних видно, що цифровізація стала важливим чинником стабілізації та підвищення ефективності агропромислового виробництва. Продуктивність зростає паралельно з розширенням інвестицій у технології: витрати на ІТ-рішення збільшилися у 4,5 рази, а кількість агротехнологічних стартапів – більш ніж у п'ять разів. Це свідчить про формування інноваційного середовища та поступовий перехід

галузі до антикрихкої моделі розвитку. Для наочності динаміку цифровізації агропромислового комплексу представлено на рисунку 2.

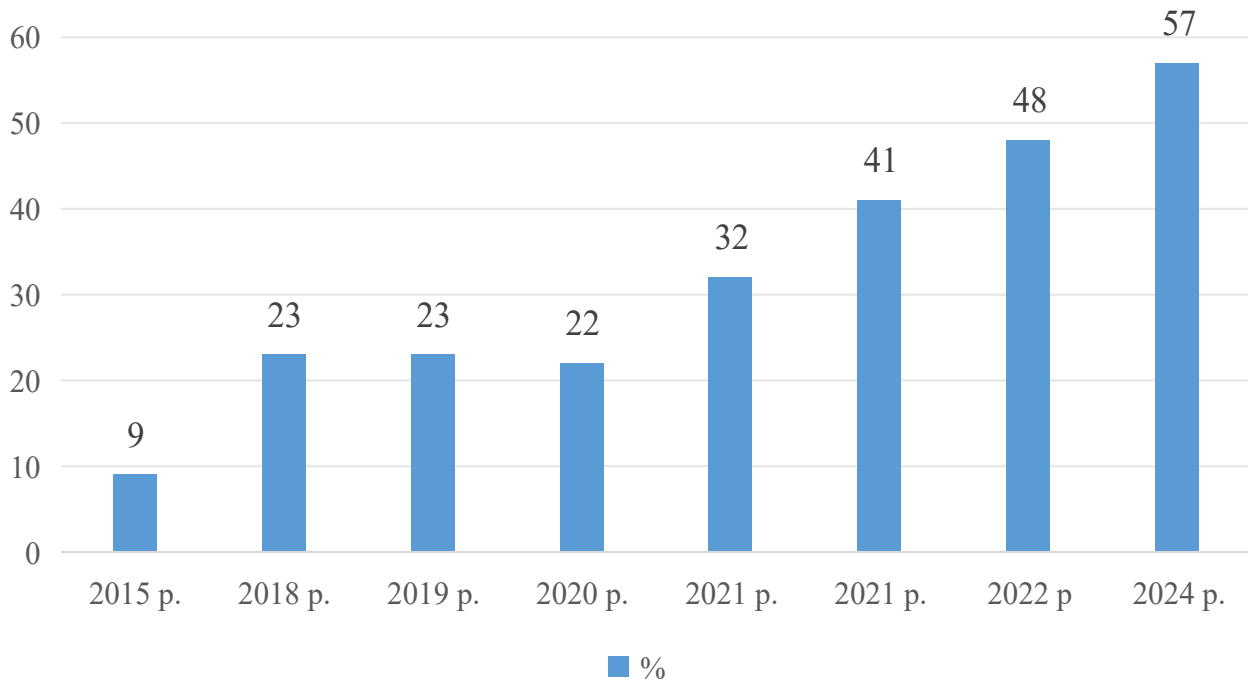


Рис. 2. Динаміка впровадження цифрових технологій
в агропромисловому комплексі України (2015–2024 рр.)

Джерело: складено автором на основі даних Державної служби статистики України, FAO (2024), AgTech Ukraine (2023), OECD Agricultural Outlook (2024), SmartFarming.ua.

З 2015 по 2024 рік частка аграрних підприємств, що застосовують цифрові рішення, зросла більш ніж у шість разів. Поряд із підвищенням урожайності та рівня експорту це свідчить про структурне оновлення галузі, де цифрові технології виконують роль системоутворюючого чинника [6]. Разом із тим, цифрова нерівність між великими та малими господарствами залишається викликом, який гальмує повноцінну інтеграцію агросфери у цифрову економіку. Для досягнення антикрихкості галузі необхідно розвивати інфраструктуру сільських територій, стимулювати впровадження технологій серед малих виробників і розширювати доступ до цифрових фінансових сервісів.

Представлені дані свідчать про стабільну тенденцію зростання частки підприємств агропромислового комплексу України, що впроваджують цифрові технології. Упродовж 2015–2024 рр. цей показник зріс більш ніж у шість разів – із 9 % до 57 %. Така динаміка відображає поступовий перехід галузі до цифрової моделі управління, де ключову роль відіграють системи точного землеробства, аналітика даних і платформи моніторингу. Збільшення темпів цифровізації свідчить про формування передумов для підвищення конкурентоспроможності та антикрихкості українського АПК.

Цифрова трансформація аграрного сектору передбачає створення системи даних, аналітики та автоматизації, що дозволяє приймати точні управлінські рішення на основі доказової інформації. Таблиця 3 узагальнює основні напрями цифровізації, демонструючи, що більшість із них не лише оптимізують процеси, а й створюють

ефект самопосилення системи. Це означає, що цифрова економіка є не зовнішнім фактором модернізації, а структурним елементом антикрихкої моделі розвитку.

Таблиця 3

**Основні цифрові технології в аграрному
секторі України та їх вплив на ефективність**

Цифрова технологія	Застосування	Основний ефект для підприємства	Вплив на антикрихкість
Big Data та аналітика даних	Прогнозування кліматичних і ринкових ризиків	Зменшення втрат і підвищення точності планування	Підвищення передбачуваності, розвиток адаптивного управління
IoT (Інтернет речей)	Моніторинг стану техніки, ґрунтів, тварин	Зниження операційних витрат, своєчасне реагування на відхилення	Формування системи саморегуляції
Точне землеробство	Оптимізація використання ресурсів	Економія води, пального, добрив	Екологічна стійкість і скорочення ризиків
Блокчейн	Прозорість ланцюга постачання	Підвищення довіри контрагентів, зниження шахрайства	Зміцнення репутаційної стабільності
Автоматизація та роботизація	Замінювання ручної праці	Збільшення продуктивності, зменшення людських помилок	Стійкість до кадрових ризиків
Штучний інтелект	Прийняття стратегічних рішень	Прогнозна аналітика, управління ризиками	Гнучкість і швидкість реакції на зміни

Джерело: розроблено автором.

Розвиток цифрових технологій у сільському господарстві України формує передумови для створення гібридної системи управління – поєднання аналітичного прогнозування, автоматизованого моніторингу й стратегічного самонавчання підприємств. Такий підхід поступово переводить АПК від реакції на кризи до управління через передбачення. Цифровізація агропромислового комплексу України створює нову екосистему, у якій взаємодіють технології, державні інституції, бізнес, наука та освітнє середовище. Ця екосистема функціонує не як сукупність окремих елементів, а як єдина мережа обміну даними, інноваціями та управлінськими рішеннями [8]. Розвиток цифрової економіки призводить до формування нових типів взаємозв'язків між усіма учасниками агропромислового комплексу. Відокремлені раніше елементи – виробники, наука, держава, фінансові структури та технологічні компанії – об'єднуються в єдину цифрову екосистему, у якій дані, інновації та управлінські рішення циркулюють постійно. На рисунку 3. відображено структуру та логіку взаємодії основних компонентів цифрової екосистеми агропромислового комплексу України.



Рис. 3. Взаємозв'язок компонентів цифрової екосистеми агропромислового комплексу

Джерело: розроблено автором.

Модель демонструє, що цифрова екосистема агропромислового комплексу – це відкрита, адаптивна система, у якій взаємодія між компонентами створює ефект самопосилення. Вона здатна реагувати на зовнішні виклики через внутрішні механізми інновацій та даних. Цифрова екосистема не лише об'єднує галузь технологічно, а й перетворює її на антикрихку – таку, що зміцнюється через випробування. Вона забезпечує сталість розвитку, підвищення ефективності та стійкість аграрної економіки України у цифрову добу. Головна умова – забезпечити прозорість потоків даних і стимулювати інтеграцію приватних та державних ініціатив. Агропромисловий комплекс України демонструє об'єктивну потребу в переході до моделі цифрової антикрихкості, у якій дані, аналітика та технології стають стратегічними ресурсами. Цифровізація є не просто модернізаційним процесом, а умовою виживання та розвитку сектора. Вона змінює не тільки інструменти управління, а й ментальну модель агробізнесу, переводячи його з площини стабільності у площину постійного оновлення. В умовах глобальної нестабільності антикрихкість аграрного сектору безпосередньо залежить від

здатності системи передбачати, контролювати та перетворювати ризики на можливості [10]. Цифровізація стає ключовим механізмом формування цієї здатності, забезпечуючи точність управлінських рішень, швидкість реагування та ефективність використання ресурсів. Використання технологій Big Data, IoT та штучного інтелекту дозволяє підприємствам прогнозувати погодні, ринкові та логістичні ризики, формувати адаптивні стратегії виробництва й мінімізувати втрати. Автоматизація та блокчейн-платформи забезпечують прозорість ланцюгів постачання, що підвищує довіру контрагентів і зміцнює ринкову позицію підприємств. Таким чином, цифрові рішення не лише оптимізують операційну діяльність, а й створюють основу для проактивного управління – коли система здатна реагувати на зміни не постфактум, а до їх настання. Це означає, що цифровізація є не технічним оновленням, а стратегічним інструментом формування антикрихких переваг.

У сучасному аграрному виробництві дані перетворюються на основний ресурс створення вартості. Цифрова аналітика забезпечує можливість системного збору, структурування й прогнозного аналізу інформації, що формує базу для управлінських рішень. Антикрихкість агропромислового комплексу виникає саме тоді, коли інформаційні потоки стають внутрішнім механізмом розвитку підприємства. Система, що вчиться на власних помилках, накопичує знання, створює «цифрову пам'ять» і з кожною кризою підвищує ефективність своєї діяльності. Отже, цифровізація виступає фундаментом антикрихкого розвитку, забезпечуючи перехід від інтуїтивного управління до управління на основі даних і прогнозів. Це дозволяє аграрним підприємствам діяти впевнено в умовах невизначеності та формувати конкурентні переваги навіть у кризових періодах.

Стратегічне управління в сучасному аграрному секторі має бути адаптивним і циклічним. Традиційні довгострокові плани втрачають ефективність у середовищі, де швидкість змін перевищує тривалість планових періодів. Натомість на перший план виходить гнучке стратегічне управління, яке базується на постійному аналізі ситуації, прогнозуванні сценаріїв і своєчасному коригуванні дій. Завдяки цифровим технологіям аграрні підприємства можуть здійснювати сценарне планування та моніторинг показників у реальному часі. Це створює умови для формування антикрихкої моделі управління, де кризи розглядаються не як загроза, а як стимул до оновлення організаційних і технологічних підходів. Інноваційна активність визначає рівень гнучкості й адаптивності агропромислового комплексу. AgTech-рішення (системи точного землеробства, сенсорні технології), FinTech-платформи (доступ до фінансування та мікрокредитування), GreenTech-ініціативи (раціональне використання природних ресурсів) і BioTech-розробки (біологічний захист культур і тварин) формують основу сталого розвитку галузі. Ці інновації не лише підвищують продуктивність, а й сприяють формуванню середовища, здатного ефективно адаптуватися до турбулентності, перетворюючи нестабільність на ресурс для зростання [9].

Міжнародна практика свідчить, що успішне поєднання інновацій та цифрового управління в аграрному секторі ґрунтується на створенні відкритих платформ, інтеграції науки й бізнесу та державній підтримці цифрових проєктів. Аналіз

таких ініціатив показує, що ключові тенденції – це розвиток «розумних ферм», аналітичних систем даних, агротехнологічних хабів і фінтех-сервісів. Водночас в Україні поступово формується власна модель цифрової трансформації АПК, у межах якої реалізуються інноваційні рішення приватного сектору, університетів і державних структур. Порівняльна характеристика подана в таблиці 4.

Таблиця 4

**Міжнародні та українські ініціативи
цифровізації агропромислового комплексу**

Країна / проект	Ключова характеристика	Основна мета	Очікуваний ефект
Польща – e-Agro	Єдина цифрова база аграрних даних держави й бізнесу	Підвищення прозорості, швидке прийняття управлінських рішень	Оптимізація державної підтримки та моніторингу
Нідерланди – Smart Farming	Системи сенсорів, дронів і ШІ в рослинництві	Автоматизація виробництва, зменшення витрат ресурсів	Зростання продуктивності, екологічна стабільність
Естонія – e-Agriculture Registry	Відкриті цифрові реєстри аграрних даних	Прозорість та відкритість даних для громадян і бізнесу	Підвищення довіри до державного управління
Німеччина – AgriTech Hub	Інноваційні кластери університетів, стартапів та корпорацій	Інтеграція науки й бізнесу для розробки технологій	Прискорене впровадження інновацій
Франція – AgroInvest Digital	Державне співфінансування цифрових рішень для фермерів	Підтримка автоматизації та цифрових платформ	Розширення доступу до технологій для малих виробників
Україна – SmartFarming	Приватна агротехнологічна платформа з аналітикою та супутниковими даними	Підвищення точності управління агровиробництвом	Ефективне планування, зниження витрат
Україна – Agrohub	Інноваційна екосистема для агростартапів	Розвиток партнерств між бізнесом і технологічними командами	Впровадження нових цифрових рішень
Україна – EOS Data Analytics	Супутниковий моніторинг полів та аналітика	Контроль за врожайністю, прогнозування ризиків	Підвищення антикрихкості підприємств
Україна – AgroOpenData (пілот)	Спроба створення відкритих аграрних реєстрів	Публічний доступ до даних, інтеграція державних баз	Формування національної цифрової агроплатформи

Джерело: складено автором на основі даних FAO, OECD, AgFunder, а також українських платформ SmartFarming, Agrohub і EOS Data Analytics.

Порівняння показує, що Україна поступово рухається в напрямі світових тенденцій цифровізації, проте потребує системної координації між державою, бізнесом і наукою. Основна відмінність полягає у фрагментарності українських ініціатив, які поки що діють окремо, без єдиної цифрової архітектури. Створення національної екосистеми управління аграрними даними стане основою для

підвищення конкурентоспроможності та антикрихкості галузі. Для України важливо не копіювати іноземні підходи, а розробити власну модель, орієнтовану на специфіку національного агросектору – широкі площі, високу ресурсну залежність, обмежений доступ до інвестицій. Ключовим фактором успіху має стати інтеграція державної політики, бізнесу та науки у єдиний інноваційно-цифровий простір. Стратегічне управління в умовах цифрової економіки має бути динамічним, відкритим до змін і орієнтованим на самонавчання організацій. Поєднання інновацій, цифрових технологій і стратегічної гнучкості створює передумови для підвищення ефективності, конкурентоспроможності та антикрихкості агропромислового комплексу України. Формування антикрихкої моделі розвитку агропромислового комплексу України потребує переосмислення стратегічних основ управління – від реактивного реагування на кризи до проактивної адаптації, заснованої на цифровій аналітиці, інноваціях та самоорганізації. Антикрихкість у цьому контексті розуміється як системна здатність аграрного сектору зміцнювати свої характеристики під впливом стресів, перетворюючи невизначеність на ресурс навчання та розвитку. Розроблена модель спирається на три базові методологічні принципи: принцип емерджентності – підвищення ефективності системи за рахунок взаємодії елементів, а не окремих частин. Принцип цифрової інтеграції – забезпечення взаємопов’язаності даних, процесів і рішень. Принцип інноваційної адаптивності – постійне оновлення управлінських механізмів під впливом технологічного середовища. Таблиця 3 демонструє, що антикрихкість агропромислового комплексу є результатом синергії п’яти взаємопов’язаних компонентів. Кожен із них виконує власну функцію, проте лише в комплексі забезпечує здатність системи не просто долати ризики, а нарощувати потенціал у відповідь на них. Інституційна стабільність підтримує технологічну модернізацію; управлінська гнучкість підсилюється цифровими інструментами; інноваційна активність стимулює соціальний розвиток.

Ефективність антикрихкої моделі залежить від збалансованості її структурних компонентів. Перевага лише технологічних рішень без розвитку інституцій або людського капіталу призводить до «цифрової крихкості» – ситуації, коли технології є, але адаптивності немає. Тому ключовим завданням державної політики має стати підтримка системної інтеграції всіх елементів моделі. Інституційна підтримка має бути спрямована на створення гнучких регуляторних рамок і стимулювання інновацій через податкові пільги та грантові механізми. Інформаційно-аналітична платформа «Цифровий АПК України» може стати центральним вузлом для збору, обробки й обміну даними між підприємствами, науковими установами й державними структурами. Формування антикрихких кластерів (наприклад, «AgroDataHub» або «SmartFarmingUA») забезпечить обмін знаннями та пришвидшить впровадження інновацій. Підтримка агроосвіти та підвищення цифрової грамотності фермерів гарантують сталість перетворень у довгостроковій перспективі.

Антикрихка модель розвитку агропромислового комплексу України у контексті цифрової економіки є не лише теоретичним конструктом, а практичною

дорожньою картою майбутнього сектору. Її реалізація забезпечить: інституційну стабільність через ефективну державну політику; технологічну модернізацію завдяки цифровим рішенням; інноваційне зростання через науково-виробничу кооперацію; соціальну адаптивність через розвиток людського капіталу; економічну антикрихкість як здатність системи зростати під тиском викликів. У підсумку агропромисловий комплекс України може перетворитися з вразливої галузі на джерело стійкого інноваційного зростання, що поєднує цифрову гнучкість із соціальною відповідальністю.

Таблиця 5

**Структурна модель антикрихкого
розвитку агропромислового комплексу України**

Компонент моделі	Зміст і функції	Ключові інструменти реалізації	Очікувані результати
Інституційний	Формування політик і регуляторних норм, що стимулюють цифрову трансформацію АПК	Державні програми «Діджитал АПК», публічно-приватні партнерства, цифрові платформи підтримки фермерів	Посилення координації між державою та бізнесом; стабільність інституцій
Технологічний	Інтеграція цифрових і автоматизованих рішень у виробничі процеси	IoT, Big Data, блокчейн, штучний інтелект, аналітичні системи	Оптимізація ресурсів, зниження ризиків, підвищення продуктивності
Управлінський	Побудова стратегічної системи управління на принципах адаптивності	Цифрові панелі управління, системи прогнозування, сценарне планування	Гнучкість і швидкість управлінських рішень
Інноваційний	Розвиток стартапів і технологічних кластерів у сільському господарстві	Агρόстартапи, грантові програми, науково-виробничі альянси	Прискорене впровадження нових технологій
Соціальний	Формування людського капіталу, здатного працювати в умовах цифрової економіки	Освітні програми, агротехнічні хаби, підготовка фахівців із Data Science	Зростання цифрових компетентностей, створення нових робочих місць

Джерело: розроблено автором.

У результаті дослідження доведено, що антикрихка модель розвитку агропромислового комплексу України формується на перетині цифрової трансформації, стратегічного управління та інноваційної активності. Реалізація принципів емерджентності, цифрової інтеграції та адаптивності забезпечує стійке зростання навіть в умовах кризових впливів. Практичне впровадження моделі сприятиме підвищенню конкурентоспроможності АПК України на глобальному рівні.

Список використаних джерел

1. Борщ В. І., Соколова О. А. Інноваційна модель розвитку агропромислового комплексу України. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2018. Т. 17. № 3 (40). С. 93–111. [https://doi.org/10.18524/2413-9998.2018.3\(40\).148383](https://doi.org/10.18524/2413-9998.2018.3(40).148383).
2. Босак А. О., Мустафаєва Л. А. Поточний стан та перспективи розвитку АПК України: пошук нових ринків збуту. *Науковий вісник Ужгородського національного*

університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2019. Вип. 24 (1). С. 48–54. URL: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/24_1_2019ua/12.pdf (дата звернення: 01.10.2025).

3. Гончаренко О. Запровадження цифровізації у державне управління агропромисловим комплексом України. *Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення*. 2024. Вип. 8. С. 36–43. <https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-8-36-43>.

4. Сільське господарство України 2023 : стат. зб. / Державна служба статистики України. Київ, 2024. 356 с.

5. Дугієнко Н. О., Кельдер Т. Л. Проблеми формування інноваційно-інвестиційної моделі розвитку агропромислового комплексу. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво*. 2013. № 6. С. 137–141. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/drep_2013_6_29 (дата звернення: 01.10.2025).

6. Дудник О. В. Методичні засади формування стратегій розвитку агропромислового комплексу в умовах кризових викликів. *Economic Synergy*. 2025. № 1. С. 226–242. <https://doi.org/10.53920/ES-2025-1-17>.

7. Цифрова стратегія розвитку аграрного сектору України до 2030 року / Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ, 2023. 45 с.

8. Новіков О., Пасічник Ю. Модель повоєнного розвитку агропромислового комплексу України: прогностична та фінансова концепція. *Українське Причорномор'я. Аграрна наука*. 2022. Т. 26. № 2. С. 67–78. [https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26\(2\)-8](https://doi.org/10.56407/2313-092X/2022-26(2)-8).

9. Талєб Н. Н. Антикрихкість: як здобути вигоду з хаосу. Київ : Наш Формат, 2018. 640 с.

10. Управління ризиками в аграрному секторі: фінансовий аспект / О. Томілін, О. Краснікова, Б. Гечбаїя та ін. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*. 2023. Vol. 4 (51). Р. 147–162. <https://doi.org/10.55643/fcaptr.4.51.2023.4096>.

11. Труніна І. М., Латишев К. О., Дідур С. В. Стратегічна модель розвитку підприємств агропромислового комплексу. *Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського*. 2023. Вип. 9 (42). С. 246–251. [https://doi.org/10.32515/2663-1636.2023.9\(42\).246-251](https://doi.org/10.32515/2663-1636.2023.9(42).246-251).

12. Хадзало Я. М., Лузан Ю. Я. Удосконалення державного управління розвитком аграрного сектору економіки та сільських територій України. *Економіка АПК*. 2020. № 11. С. 6–18. <https://doi.org/10.32317/2221-1055.202011006>.

13. Global AgriFoodTech Investment Report 2024 / AgFunder. San Francisco, 2024. 110 p.

14. Annual Report on Digital Transformation of Agriculture / AgTech Ukraine. Київ, 2024. 84 с.

15. Agricultural Satellite Monitoring: Ukraine Report 2023 / EOS Data Analytics. Palo Alto, 2023. 53 p.

16. The Digitalisation of Agriculture in the EU / European Commission. Brussels, 2023. 122 p.

17. Digital Agriculture Transformation / Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome : FAO, 2023. 142 p.

18. OECD Agricultural Outlook 2023–2032. Paris : OECD Publishing, 2023. 368 p.
19. Innovation, Productivity and Sustainability in Food and Agriculture / Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Paris : OECD Publishing, 2022. 294 p.
20. Аналітичний звіт «Цифрове землеробство 2024» / SmartFarming.ua. Київ, 2024. 27 с.
21. Digital Economy for Ukraine: Analytical Review / World Bank. Washington, D.C., 2023. 95 p.

Розділ 2

Цифровізація фінансово-облікових систем та аудиту

2.1. | Фінансові інноваційні процеси в Україні

Левковець Н. П.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри фінанси, облік і аудит,

Національний транспортний університет, м. Київ

<https://orcid.org/0000-0001-5382-5418>

Вітчизняний фінансовий сектор демонструє помітні позитивні тенденції: поширюються цифрові банківські сервіси, розвивається електронна комерція, активізується діяльність FinTech-компаній, впроваджуються системи електронних платежів і відкритого банкінгу. Проте одночасно існують проблеми, пов'язані з низьким рівнем фінансової грамотності населення, недостатнім інвестиційним ресурсом і нормативними бар'єрами. Це вимагає системного підходу до управління інноваціями у фінансовій сфері, який передбачатиме поєднання технологічних, організаційних і стратегічних рішень.

Дослідження фінансових інноваційних процесів є надзвичайно важливим для формування ефективної фінансової політики України.

Фінансові інновації – процес створення, адаптації або вдосконалення фінансових інструментів, продуктів, технологічних рішень і організаційних форм діяльності, спрямованих на підвищення ефективності функціонування фінансової системи та стимулювання економічного розвитку держави. [1] Їхня сутність полягає у здатності змінювати традиційні фінансові підходи, забезпечуючи появу нових можливостей для суб'єктів господарювання, фінансових установ і споживачів послуг.

Фінансові інновації охоплюють широкий спектр напрямів – від створення принципово нових фінансових інструментів до вдосконалення вже наявних, від упровадження сучасних цифрових технологій до трансформації бізнес-моделей фінансових посередників. Їх реалізація сприяє зростанню конкурентоспроможності фінансового сектору та підвищенню його гнучкості в умовах динамічних економічних змін.

Основні напрями розвитку фінансових інновацій:

1. Інноваційні продукти та послуги. Цей аспект передбачає створення або модернізацію фінансових інструментів, наприклад, похідних цінних паперів чи гібридних форм капіталу, а також появу нових видів послуг – мобільних платіжних сервісів, електронних гаманців, платформ для краудфандингу тощо.

2. Технологічні інновації. Розвиток цифрових фінансів (fintech) сприяє автоматизації фінансових процесів, підвищенню прозорості операцій та зниженню витрат. До

таких рішень належать блокчейн-технології, штучний інтелект у банківській аналітиці, біометричні системи ідентифікації клієнтів.

3. Організаційні інновації. Вони полягають у зміні організаційної структури та бізнес-моделей фінансових установ, що сприяє формуванню нових форматів співпраці між банками, страховими компаніями, небанківськими установами та технологічними платформами.

4. Операційні інновації. Цей напрям передбачає розроблення нових механізмів здійснення фінансових операцій або вдосконалення існуючих процедур управління ресурсами, ризиками та потоками капіталу. [1]

Метою фінансових інновацій є підвищення стійкості та ефективності фінансових ринків, розширення доступу до фінансових послуг, забезпечення зручності для користувачів, а також формування додаткового економічного ефекту через упровадження новітніх підходів до управління фінансовими потоками.

Інноваційний процес – це комплекс взаємопов’язаних етапів, що охоплює шлях від зародження ідеї до її практичного втілення у вигляді нових продуктів, технологій або послуг, які задовольняють суспільні потреби на якісно вищому рівні. [1] Цей процес поєднує наукові, технологічні, організаційні, фінансові та комерційні дії, спрямовані на створення інноваційного результату, здатного забезпечити економічну вигоду та розвиток підприємницького середовища.

Основні функції фінансових інновацій наведено на рис. 1 [1].

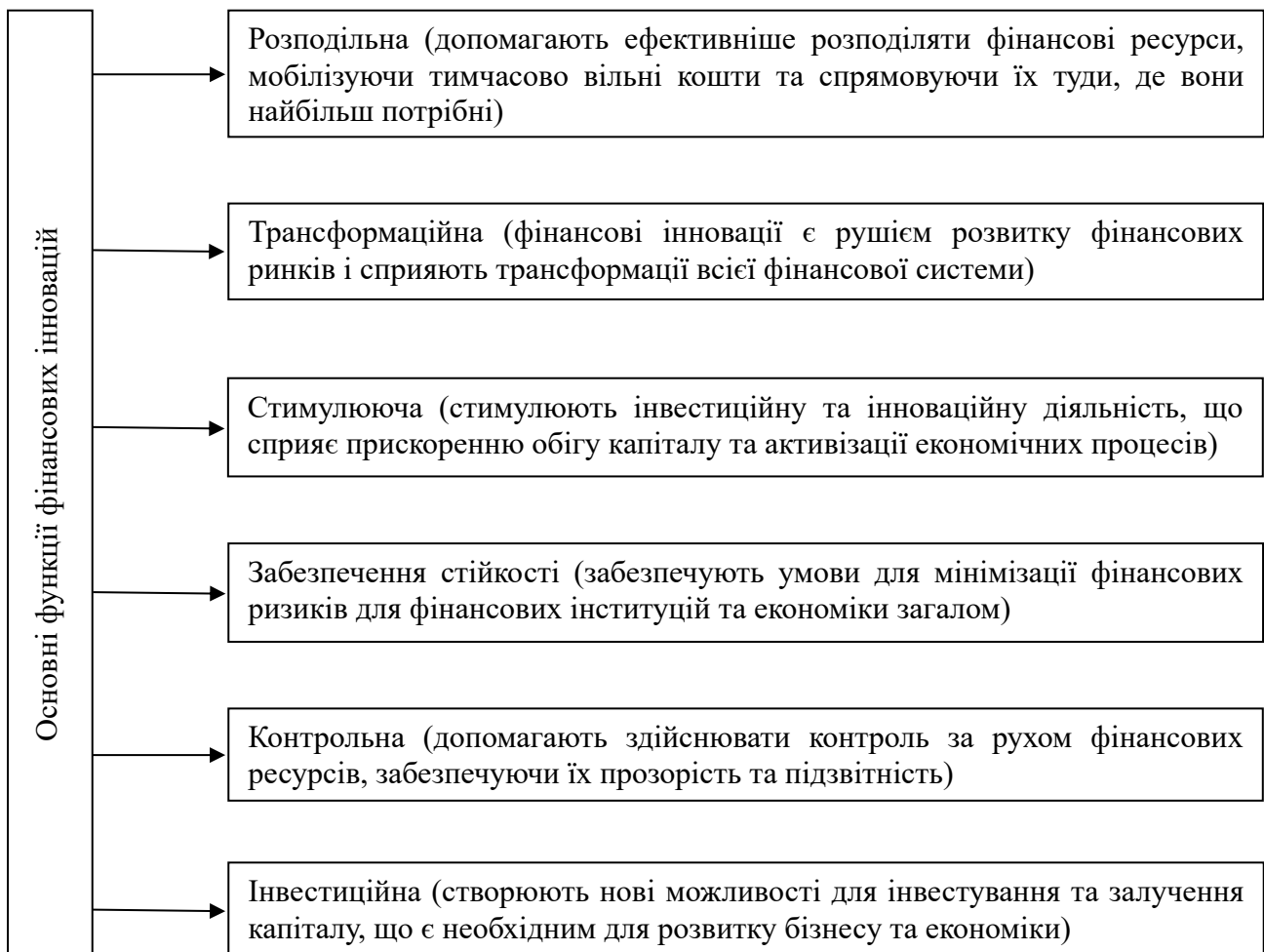


Рис. 1. Основні функції фінансових інновацій

Основні стадії інноваційного процесу:

1. Генерація ідей. На початковому етапі формуються нові концепції, які базуються на результатах наукових досліджень, аналітичних прогнозів, технологічних відкриттів або виявлених потреб ринку.

2. Розроблення та експериментальна перевірка. Ідеї трансформуються у конкретні інноваційні рішення – продукти, технології або моделі. На цьому етапі здійснюються прикладні дослідження, моделювання та тестування.

3. Впровадження інновації. Отриманий результат інтегрується у виробничу, комерційну чи фінансову практику, забезпечуючи реальне підвищення ефективності діяльності.

4. Комерціалізація. Заключний етап передбачає вихід інновації на ринок. Вона набуває економічної цінності, задовольняє попит споживачів і приносить прибуток розробнику або інвестору [1].

Класифікація фінансових інновацій є важливим інструментом наукового аналізу, оскільки дозволяє систематизувати різноманіття інноваційних проявів у фінансовій системі. У сучасній економічній літературі розрізняють кілька підходів до їх групування.

Залежно від змісту та характеру нововведення виділяють:

1. Продуктові інновації охоплюють створення нових фінансових інструментів – наприклад, електронних грошей, криптовалют, деривативів або нових видів страхових полісів.

2. Процесні інновації спрямовані на вдосконалення механізмів проведення операцій, включаючи автоматизацію розрахунків, впровадження блокчейн-технологій чи систем штучного інтелекту у кредитуванні.

3. Організаційні інновації пов'язані зі змінами у структурі фінансових установ, переходом до дистанційних каналів обслуговування, децентралізацією фінансового управління.

4. Інституційні інновації передбачають формування нових суб'єктів фінансового ринку – FinTech-компаній, платформ колективного фінансування, цифрових банків тощо.

5. Ступінь новизни: радикальні (які створюють абсолютно нові ринки або продукти) та інкрементальні (які вдосконалюють наявні механізми) інновації (поява криптовалют стала радикальною зміною, тоді як впровадження мобільного банкінгу – поступовим удосконаленням уже відомих форм фінансового обслуговування) [3].

Фінансова система України є складною багаторівневою структурою, що поєднує інституції, ринки, інструменти та механізми перерозподілу фінансових ресурсів. Її функціонування забезпечує взаємодію між державними фінансами, корпоративним сектором, домогосподарствами та міжнародними партнерами. Ключову роль у цій системі відіграють банки, страхові компанії, інвестиційні фонди, небанківські установи, а також нові цифрові учасники – FinTech-компанії та електронні платіжні сервіси.

Упродовж останніх років структура фінансової системи України зазнала істотних змін. Зокрема, спостерігається поступова діджиталізація фінансових операцій, розвиток електронних платіжних систем і розширення інноваційних послуг у банківському секторі. Водночас зростає роль небанківських фінансових посередників, які забезпечують гнучкі рішення у сфері кредитування, страхування, лізингу та інвестицій.

Після 2014 року фінансовий ринок України проходить етап глибокої трансформації, спрямованої на підвищення його стійкості, прозорості та адаптації до стандартів ЄС. Реформа банківського сектору, впровадження принципів відкритого банкінгу, запровадження електронних державних реєстрів створили умови для розширення інноваційної активності у фінансовій сфері. Ці процеси, попри макроекономічні виклики, поступово формують нову архітектуру фінансової системи, де провідну роль відіграють технології та інформаційні платформи.

Банківський сектор є основним драйвером фінансових інновацій в Україні. Саме банки першими почали впроваджувати технологічні рішення, спрямовані на підвищення якості обслуговування клієнтів і зниження операційних витрат. Найбільш поширеними напрямками інновацій стали інтернет- та мобільний банкінг, системи безготівкових розрахунків, цифрові карткові продукти, автоматизовані кредитні рішення та онлайн-ідентифікація клієнтів (BankID). [5, 14]

Розвиток фінансових технологій в українських банках значною мірою зумовлений конкуренцією та необхідністю підвищення ефективності діяльності. Банки активно інвестують у цифрову інфраструктуру, створюють власні екосистеми сервісів, що інтегрують банківські, страхові та платіжні послуги. Такий підхід дозволяє їм не лише утримувати клієнтів, а й формувати нову модель фінансової взаємодії, орієнтовану на швидкість, зручність і персоналізацію.

Особливу роль у цьому контексті відіграють державні ініціативи з цифровізації, серед яких – впровадження системи електронних публічних послуг «Дія», розвиток Національної платіжної системи та програми стимулювання безготівкових розрахунків. Завдяки цим крокам формується інтегрований простір для впровадження інноваційних банківських продуктів.

Подальший розвиток фінансових інновацій у банківському секторі потребує посилення кібербезпеки, вдосконалення правового поля та забезпечення сумісності між банківськими й небанківськими сервісами.

Однією з найбільш динамічних складових фінансової системи України є FinTech-сектор, який об'єднує компанії, що розробляють цифрові рішення у сфері платежів, кредитування, страхування, управління активами та обміну даними. Саме цей сегмент задає темпи інноваційного розвитку, пропонуючи альтернативу традиційним фінансовим послугам.

Кількість FinTech-компаній в Україні перевищує 200, і більшість з них працює у сферах електронних платежів, peer-to-peer кредитування, блокчейн-технологій та цифрового банкінгу. Найбільш відомими прикладами є Monobank, Izibank, Portmone, SettlePay, які демонструють ефективне поєднання фінансової та технологічної компетенцій. [4, 19]

FinTech-компанії сприяють зниженню вартості фінансових послуг, розширенню доступу до капіталу для малого та середнього бізнесу, підвищенню рівня фінансової інклюзії населення. Вони також виступають каталізатором конкуренції на фінансовому ринку, стимулюючи банки до впровадження інновацій та вдосконалення клієнтських сервісів.

Однак розвиток FinTech в Україні стикається з низкою проблем – недосконалістю правового регулювання, обмеженим доступом до інвестицій, недостатнім рівнем захисту персональних даних. У зв'язку з цим важливо формувати національну стратегію розвитку фінансових технологій, яка б передбачала державну підтримку стартапів, розвиток пісочниць (sandbox) для тестування інновацій і стимулювання партнерства між банками та технологічними компаніями.

Небанківський сектор – страховий, інвестиційний, кредитний, лізинговий – також активно долучається до інноваційної трансформації. В Україні дедалі більшого поширення набувають онлайн-страхування, цифрові платформи колективного фінансування (краудфандинг), електронні платіжні системи, а також сервіси мікрокредитування на основі штучного інтелекту.

Страхові компанії запроваджують мобільні додатки для онлайн-оформлення полісів, автоматизовані системи оцінки ризиків, чат-боти для клієнтського обслуговування. Інвестиційні компанії, своєю чергою, використовують цифрові платформи для управління портфелями, онлайн-біржі та блокчейн для захисту угод.

Значну роль у розвитку небанківського фінансового ринку відіграє Національна комісія з регулювання ринків фінансових послуг, яка проводить політику гармонізації українського законодавства з європейськими нормами. Зокрема, ухвалення Закону України «Про фінансові послуги та фінансові компанії» створило підґрунтя для регулювання діяльності FinTech-організацій і запровадження стандартів відкритих даних у фінансовому секторі [19].

Фінансові інновації виконують роль мультиплікатора економічного зростання. Вони забезпечують більш ефективний розподіл ресурсів, стимулюють інвестиційну активність, підвищують прозорість ринку та довіру споживачів до фінансових інститутів. Цифровізація фінансових послуг сприяла зростанню обсягів безготівкових розрахунків на понад 30 % лише за останні три роки, що свідчить про масштабну зміну фінансової поведінки населення.

Інноваційні фінансові інструменти сприяють розвитку малого та середнього бізнесу, відкриваючи доступ до альтернативних джерел фінансування – краудлендингу, онлайн-факторингу, платіжних платформ. У макроекономічному вимірі це створює передумови для підвищення продуктивності, зайнятості та податкових надходжень.

Широке впровадження інноваційних технологій породжує нові ризики – кіберзагрози, операційні збої, регуляторну невизначеність. Це вимагає від держави, бізнесу та фінансових установ координації дій у напрямі розроблення єдиної політики кіберзахисту, цифрової освіти та посилення контролю за стабільністю фінансової системи.

У сучасних умовах державна політика у сфері фінансових інновацій набуває особливого значення. Держава виступає не лише як регулятор, а й як активний учасник процесу інноваційної трансформації, який створює інституційне, правове та економічне середовище для розвитку фінансових технологій.

Зважаючи на глобалізаційні виклики, зростання ролі цифрових фінансів і посилення ризиків кіберзагроз, державне втручання у цей процес є необхідним для забезпечення стабільності фінансового ринку, захисту прав споживачів та підтримки конкурентного середовища.

Роль держави у стимулюванні фінансових інновацій проявляється через розроблення нормативно-правової бази, реалізацію стратегічних програм цифровізації, а також створення умов для взаємодії між банками, FinTech-компаніями, інвесторами й науковими установами. Завданням регуляторної політики є забезпечення балансу між стимулюванням інновацій та контролем за фінансовими ризиками.

Правове забезпечення інновацій у фінансовій сфері України поступово розвивається відповідно до вимог європейського законодавства. Важливим етапом стала імплементація норм Директив ЄС у рамках Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Це дозволило гармонізувати підходи до регулювання платіжних послуг, захисту даних і боротьби з фінансовими зловживаннями.

Інституційне забезпечення фінансових інновацій в Україні ґрунтується на взаємодії кількох ключових органів влади, кожен із яких виконує специфічні функції у сфері регулювання, контролю й стимулювання інноваційної діяльності.

1. Національний банк України (НБУ) – головний регулятор платіжного та банківського секторів. Він розробляє нормативні акти, впроваджує технологічні стандарти, контролює стабільність фінансової системи й координує діяльність у сфері цифрового банкінгу та платіжних інновацій.

2. Міністерство фінансів України – формує державну фінансову політику, відповідає за інтеграцію інноваційних механізмів у систему державних фінансів і податкової політики.

3. Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку (НКЦПФР) – забезпечує регулювання інновацій у сфері інвестування, блокчейн-технологій і цифрових активів.

4. Фонд розвитку інновацій та цифровізації – сприяє фінансуванню стартапів, що створюють фінансові технології, підтримує розвиток інноваційних кластерів і цифрових платформ.

5. Державна служба спеціального зв'язку та захисту інформації України – відповідає за кібербезпеку та захист інформаційної інфраструктури фінансового ринку [6].

Взаємодія цих інституцій формує основу державного управління інноваційними процесами у фінансовому секторі, проте ефективність їх діяльності значною мірою залежить від рівня координації, прозорості рішень і ресурсного забезпечення.

Система державної підтримки інновацій у фінансовому секторі охоплює низку інструментів, спрямованих на стимулювання розвитку цифрових сервісів, удосконалення інфраструктури й підвищення інвестиційної привабливості галузі. Основними серед них є:

- податкові стимули для інноваційних підприємств;
- грантові програми для FinTech-стартапів;
- державно-приватне партнерство у розбудові цифрової інфраструктури;
- освітні програми з фінансової грамотності та цифрової компетентності.

В Україні діють державні програми підтримки інноваційного бізнесу, такі як «Start in Ukraine», «Дія.City», а також програма цифрової трансформації фінансового сектору, що передбачає впровадження електронних документів, смарт-контрактів і цифрових валют центрального банку (CBDC) [8].

Особливе значення має розвиток публічно-приватних ініціатив, які забезпечують інтеграцію державних структур, банківського сектору та технологічних компаній. Така взаємодія сприяє ефективнішому використанню фінансових ресурсів, обміну знаннями та прискоренню комерціалізації інноваційних рішень.

Попри позитивну динаміку, державна політика у сфері фінансових інновацій стикається з низкою обмежень. Серед основних викликів можна виділити:

- повільну адаптацію нормативної бази до технологічних змін;
- недостатню координацію між регуляторами;
- низький рівень довіри населення до цифрових фінансових сервісів;
- обмежені інвестиційні ресурси;
- потребу у вдосконаленні кіберзахисту.

Для підвищення ефективності державного регулювання необхідно:

1. Розробити єдину національну концепцію розвитку фінансових інновацій, яка б узгоджувала дії всіх органів влади та приватного сектору.
2. Створити інтегровану цифрову платформу для обміну інформацією між фінансовими установами та регуляторами.
3. Забезпечити правову підтримку блокчейн-технологій, смарт-контрактів і цифрових валют.
4. Розширити програми освітньої та аналітичної підтримки, щоб підвищити фінансову культуру населення [17, 18].

У перспективі ефективна державна політика має бути спрямована на поєднання двох цілей: стимулювання інновацій і гарантування фінансової безпеки. Такий баланс дозволить Україні не лише адаптуватися до глобальних тенденцій, а й посісти гідне місце серед країн, що формують власну інноваційну фінансову екосистему.

Фінансові інновації стають визначальним чинником конкурентоспроможності країн, оскільки забезпечують ефективність операцій, зменшення трансакційних витрат і підвищення рівня фінансової інклюзії [13].

Розвиток FinTech-технологій у світі зумовлює появу нових форм фінансової взаємодії – від цифрових валют центральних банків (CBDC) до «розумних» страхових контрактів і децентралізованих фінансів (DeFi). Україна, орієнтуючись на європейські стандарти, має унікальну можливість інтегрувати найкращі практики та прискорити трансформацію власного фінансового сектору.

Фінансова система України за останні роки продемонструвала значні структурні зміни під впливом цифровізації. Активно розвиваються електронні платіжні сервіси, мобільний банкінг, онлайн-кредитування, а також системи цифрової ідентифікації. За даними НБУ, понад 90 % банківських операцій уже здійснюються дистанційно, а кількість користувачів мобільних фінансових застосунків перевищила 15 млн осіб [16].

Вагомим поштовхом до інновацій став запуск проєкту «Дія.City», який створив сприятливе правове поле для діяльності IT-компаній і фінансових стартапів. Крім того, пілотні проєкти цифрової гривні, запроваджені Національним банком, свідчать про прагнення держави інтегрувати сучасні фінансові інструменти в економічну систему.

Водночас український фінансовий сектор стикається з низкою обмежень, серед яких – нестача інвестицій, низький рівень довіри населення до електронних сервісів, а також брак кваліфікованих кадрів у сфері фінансових технологій. Подолання цих бар'єрів вимагає цілісної державної стратегії, яка поєднає інтереси держави, бізнесу й громадянського суспільства.

Можливості інноваційних процесів в Україні наведені в табл. 1 [20].

Таблиця 1

Можливості інноваційних процесів в Україні

Можливості інноваційних процесів в Україні	
Розвиток ІТ-галузі	Україна має потужний ІТ-сектор з великим експортним потенціалом, який може стати локомотивом інновацій
Інновації в освіті	Широке використання інтернет-технологій, мультимедійних засобів та систем дистанційного навчання дозволяє модернізувати освітній процес
Науково-технічний потенціал	Наявність наукових шкіл та дослідницьких інститутів створює базу для створення нових винаходів та їх комерціалізації
Підтримка інновацій	Законодавство України передбачає певні механізми підтримки інноваційної діяльності, зокрема через спеціальні режимні підприємства, як-от технологічні парки
Впровадження нових продуктів та послуг	Інновації можуть призвести до появи нових товарів, послуг та процесів, що задовольняють потреби суспільства на новому рівні

Перспективи подальшого розвитку фінансових інновацій в Україні залежать від якості інституційного середовища. Основним напрямом є поглиблення співпраці між державними органами, фінансовими установами та науковими центрами.

Розбудова інноваційної інфраструктури – технологічних хабів, дослідницьких лабораторій, платформ відкритих даних – сприятиме формуванню потужної фінансової екосистеми.

Особливу увагу варто приділити розвитку інноваційної освіти. Університети мають формувати нове покоління фінансистів, здатних працювати з даними, штучним інтелектом і цифровими валютами. Освітні програми повинні бути орієнтовані на практичне застосування інноваційних інструментів у фінансовому менеджменті, ризик-аналізі та інвестиційній діяльності.

Не менш важливою є роль державного сектору у стимулюванні інновацій. Запровадження електронного бюджетування, автоматизованого контролю видатків і цифрового аудиту підвищить ефективність державних фінансів, забезпечуючи прозорість і зниження корупційних ризиків.

Таким чином, модернізація державних фінансових інститутів стане основою для формування довіри до цифрових фінансів серед населення та бізнесу.

Майбутнє фінансових інновацій в Україні визначатиметься здатністю системи адаптуватися до технологічних змін і забезпечити стабільність при високій динаміці цифрових процесів. Серед ключових напрямів модернізації можна виокремити:

1) розвиток цифрових валют і платіжної інфраструктури (впровадження цифрової гривні та розширення мережі безготівкових розрахунків створить підґрунтя для підвищення фінансової інклюзії);

2) інтеграція блокчейн-технологій у публічні фінанси (використання розподілених реєстрів у сфері держзакупівель і фінансової звітності мінімізує корупційні ризики та забезпечить прозорість транзакцій);

3) розвиток системи відкритого банкінгу (забезпечить клієнтам контроль над власними фінансовими даними, а також стимулюватиме конкуренцію між банками та FinTech-компаніями);

4) посилення кібербезпеки фінансових операцій (в умовах зростання кібератак держава має формувати національну стратегію кіберзахисту фінансового сектору, створюючи спеціалізовані центри реагування);

5) підтримка стартапів і інвестицій у фінансові технології (залучення венчурного капіталу та державних грантів для фінансування інноваційних проєктів, зокрема в регіонах) [2, 9, 11, 12].

Аналітики виділяють три базові сценарії розвитку фінансових інновацій в Україні:

1. Консервативний сценарій – уповільнений розвиток через обмежене фінансування та недосконалість законодавства. Інновації впроваджуються точково, без системного ефекту.

2. Поміркований сценарій – збереження нинішніх темпів цифровізації при активній участі банків і державних структур у розробці фінансових технологій.

3. Проривний сценарій – активне впровадження штучного інтелекту, повна інтеграція блокчейну та цифрових валют у національну економіку, що забезпечить Україні конкурентну позицію в регіоні [18].

Найімовірнішим для середньострокової перспективи є помірковано-прогресивний сценарій, який поєднує поступове оновлення нормативної бази з підтримкою стартапів та міжнародними інвестиціями. У такому випадку фінансові інновації стануть каталізатором структурної модернізації всієї економіки, забезпечуючи сталий розвиток і цифрову суверенність держави.

Ефективність інноваційних процесів визначається здатністю держави забезпечити баланс між стимулюванням інноваційної діяльності та мінімізацією фінансових ризиків. У цьому контексті стратегічним завданням України є формування цілісної Національної стратегії розвитку фінансових інновацій, яка передбачатиме:

- 1) інтеграцію інноваційних технологій у систему державного управління фінансами;
- 2) сприяння розвитку венчурного фінансування та стартап-екосистеми;
- 3) посилення кіберзахисту та правового захисту споживачів;
- 4) удосконалення законодавчої бази відповідно до стандартів ЄС;
- 5) підготовку кадрів для цифрової економіки [7, 15].

Розвиток фінансових інновацій в Україні має розглядатися як довгостроковий стратегічний пріоритет державної політики, що поєднує економічну ефективність, технологічну безпеку та соціальну справедливість.

Саме комплексне впровадження інновацій у фінансовій сфері стане передумовою підвищення конкурентоспроможності національної економіки, стійкості фінансової системи та забезпечення сталого економічного зростання у післявоєнний період.

Фінансові інноваційні процеси в Україні є стратегічним напрямом післявоєнної відбудови та сталого розвитку. Їхній подальший розвиток має спиратися на державну

підтримку, інституційну взаємодію, інвестиції в цифрову інфраструктуру та підвищення довіри громадян до сучасних фінансових технологій.

Список використаних джерел

1. Андрущенко В. Л. Фінансові інновації в сучасній економіці: теоретичний аспект: монографія. Київ: КНЕУ, 2020. 216 с.
2. Барановський О. І. Інноваційний розвиток фінансового сектору: проблеми та перспективи: монографія. Київ: Ін-т економіки та прогнозування НАН України, 2021. 184 с.
3. Бланк І. О. Фінансовий менеджмент. Т.2: Інноваційні аспекти управління: навч. посіб. Київ: Ніка-Центр, 2022. 432 с.
4. Васильєва Т. А., Леонов С. В. Фінтех як драйвер розвитку фінансових ринків України. *Фінанси України*. 2023. № 5. С. 11–25.
5. Герасименко Л. В. Цифрова трансформація банківського сектору України: монографія. Харків : ХНЕУ ім. Кузнеця, 2023. 198 с.
6. Головка Л. В. Сучасні тенденції інноваційного розвитку фінансових послуг. *Економіка і держава*. 2022. № 9. С. 37–44.
7. Гринь О. М. Фінансові технології: сутність, інструменти, ризики: монографія. Львів: ЛНУ ім. І. Франка, 2021. 240 с.
8. Дорошенко Н. О. Інноваційна політика у фінансовому секторі України: монографія. Київ: УБС НБУ, 2022. 164 с.
9. Жуков В. М. Інституційні основи цифрової економіки: монографія. Київ : НІСД, 2021. 142 с.
10. Козюк В. В. Фінансова стабільність і цифровізація: виклики для України. *Економічний часопис-XXI*. 2022. № 4. С. 23–31.
11. Кравченко С. І. Інноваційна діяльність банків: теорія і практика: монографія. Дніпро: НГУ, 2020. 212 с.
12. Кудря О. В. Фінансові технології та інноваційні моделі управління ризиками: монографія. Київ: КНЕУ, 2023. 196 с.
13. Луніна І. О. Фінансова інклюзія в Україні: сучасний стан та напрями розвитку: монографія. Київ: Ін-т бюджету та соціально-економічних досліджень, 2023. 178 с.
14. Міщенко В. І. Банківська система України: інноваційний вимір: монографія. Київ : НБУ, 2021. 250 с.
15. Мороз А. М. Фінансові ринки: інновації, структура, регулювання: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2022. 384 с.
16. Національний банк України. Звіт про фінансову стабільність. Київ: НБУ, 2024. 112 с.
17. Нікітішин А. І. Трансформація фінансових послуг у цифрову епоху. *Фінанси, облік і аудит*. 2023. № 2. С. 17–27.
18. Романенко О. О. Фінансові інновації в системі економічного розвитку: монографія. Київ: КНЕУ, 2020. 220 с.
19. Слюсаренко І. М. FinTech: тенденції, ризики, регулювання: монографія. Одеса: ОНЕУ, 2022. 176 с.
20. Третяк В. П. Розвиток фінансових технологій у післявоєнній економіці України: монографія. Київ: Ін-т економіки та прогнозування НАН України, 2024. 128 с.

2.2.

Комплексний підхід до формування та аналізу інвестиційного портфеля в умовах цифрової трансформації фінансових ринків

Іоргачова М. І.,

канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри

фінансового менеджменту та фондового ринку,

Одеський національний економічний університет, м. Одеса

Ковальова О. М.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри обліку, аналізу і аудиту,

Національний університет «Одеська політехніка», м. Одеса

У сучасних умовах глобальної економічної нестабільності та швидких технологічних змін питання ефективного управління інвестиційними портфелями набуває особливої ваги. Цифровізація фінансових ринків, поширення фінтех-платформ, розвиток алгоритмічної торгівлі та впровадження штучного інтелекту докорінно трансформують традиційні підходи до аналізу та прийняття інвестиційних рішень. Ці процеси вимагають від науковців та практиків нового бачення ролі аналітичних методів у забезпеченні стійкого функціонування інвестиційних систем.

В Україні, як і у світі, цифрова трансформація фінансової сфери створює нові можливості для залучення капіталу, підвищення прозорості ринку та оптимізації інвестиційного процесу. Водночас вона супроводжується низкою викликів, серед яких – кіберризики, потреба у правовій адаптації, підвищення вимог до якості аналітичної інформації та розвитку інституційної спроможності інвесторів. Відтак, проблема формування збалансованих, гнучких і водночас надійних портфелів цінних паперів набуває стратегічного значення для забезпечення фінансової стабільності як окремих суб'єктів господарювання, так і національної економіки загалом.

Комплексний підхід до аналізу інвестиційного портфеля передбачає інтеграцію різних методологічних напрямів – фундаментального, технічного, поведінкового та квантового аналізу. Такий підхід дозволяє не лише враховувати об'єктивні макроекономічні та ринкові фактори, а й оцінювати поведінкові аспекти інвесторів, які дедалі більше впливають на динаміку фінансових ринків. В умовах цифровізації це стає особливо важливим, оскільки швидкість поширення інформації, розвиток автоматизованих систем та використання великих даних (Big Data) суттєво змінюють процес прийняття інвестиційних рішень.

Важливість дослідження комплексного підходу зумовлена також потребою у формуванні сучасних наукових засад для підготовки фахівців з фінансів, інвестицій та аналітики, які здатні ефективно діяти у цифровому середовищі. Сучасна фінансова система вимагає не лише глибокого розуміння економічних процесів, а й володіння технологічними інструментами аналізу ринку. Саме тому поєднання класичних і новітніх методів оцінки активів є запорукою ефективного управління інвестиційними портфелями у XXI столітті.

Актуальність обраної теми зумовлена необхідністю удосконалення науково-методичних підходів до формування та аналізу інвестиційних портфелів у контексті цифрової трансформації фінансових ринків, що сприятиме підвищенню ефективності інвестиційної діяльності, фінансовій стійкості та конкурентоспроможності національної економіки.

Аналіз цінних паперів є невід’ємною складовою інвестиційного процесу та визначення стратегії управління портфелем фінансових активів. Для всебічного розуміння цих категорій доцільно розглянути сутність поняття «*інвестиційний процес*», його етапи, а також основні підходи до формування й реалізації стратегій управління портфелем цінних паперів у сучасних економічних умовах.

Інвестиційний процес можна трактувати як послідовну сукупність взаємопов’язаних дій, рішень і процедур, спрямованих на залучення, ефективне розміщення та контроль за використанням капіталу з метою отримання прибутку або реалізації стратегічних цілей розвитку. У більш широкому розумінні це комплексна система управлінських дій, що охоплює всі фази інвестиційного циклу – від стратегічного планування й попереднього аналізу до оцінки результативності проєкту та коригування подальшої політики інвестування.

З методологічного погляду інвестиційний процес виступає практичним механізмом реалізації інвестиційної стратегії, який забезпечує обґрунтування доцільності вкладень та їх ефективне виконання. Структурно його можна поділити на низку взаємопов’язаних етапів: формування мотиваційної бази інвестування, проведення передінвестиційних досліджень, розроблення техніко-економічного обґрунтування, організацію фінансового забезпечення, страхування ризиків та реалізацію інвестиційного проєкту.

Деякі дослідники [1–5] розглядають інвестиційний процес як багатовимірну діяльність економічних агентів, спрямовану на нарощення капіталу шляхом інтеграції фінансових, правових та інституційних інструментів, що сприяють соціально-економічному розвитку. У контексті формування інвестиційного портфеля цей процес включає оцінку ресурсної бази, добір активів, аналіз їх параметрів ризику й дохідності, а також оптимізацію структури портфеля задля досягнення максимальної ефективності.

Основні стадії інвестиційного процесу охоплюють:

1. Визначення цілей інвестування (формування цільових орієнтирів – збільшення капіталу, стабільний грошовий потік, збереження вартості активів з урахуванням допустимого рівня ризику, часових рамок та потреб у ліквідності).
2. Дослідження ринку та відбір активів (аналіз макроекономічного середовища, тенденцій галузей і характеристик окремих фінансових інструментів).
3. Створення інвестиційного портфеля (добір активів з урахуванням принципів диверсифікації та узгодження зі стратегічними завданнями інвестора).
4. Оперативне управління портфелем (підтримання оптимальної структури через активні або пасивні дії відповідно до змін ринкової кон’юнктури).
5. Оцінювання результатів та коригування (аналіз ефективності портфеля, виявлення відхилень і внесення змін до структури або політики управління).

Тобто, інвестиційний процес має циклічний характер і являє собою безперервний механізм прийняття рішень, спрямований на забезпечення сталого зростання капіталу чи досягнення інших фінансових завдань.

В свою чергу, управління портфелем цінних паперів можна визначити як систематизований процес формування, моніторингу й оптимізації складу фінансових активів із метою забезпечення найкращого співвідношення між дохідністю та ризиком. Основним завданням цього процесу є досягнення цільових фінансових результатів інвестора в межах прийнятного рівня невизначеності.

Ключові етапи управління портфелем включають: оцінку інвестиційного профілю інвестора (визначення толерантності до ризику, інвестиційного горизонту, вимог до ліквідності); формування політики управління (розроблення принципів, що визначають допустимі класи активів, галузеву та географічну структуру, рівень диверсифікації); розподіл активів (*asset allocation*) (встановлення пропорцій між різними типами інструментів: акціями, облігаціями, деривативами тощо); вибір конкретних цінних паперів (*security selection*) (добір активів, що найкраще відповідають встановленим параметрам портфеля); моніторинг та ребалансування (систематична оцінка результативності портфеля та його коригування відповідно до змін ринкової ситуації).

Ефективне управління портфелем сприяє зниженню ризиків, підвищенню прибутковості та забезпеченню узгодженості між тактичними діями й довгостроковими стратегічними цілями інвестора.

Стратегія управління портфелем – це система методів, принципів і підходів, що визначає логіку формування, підтримання й оптимізації структури портфеля задля досягнення визначених інвестиційних орієнтирів. Її вибір залежить від рівня ризику, який інвестор готовий прийняти, очікуваної дохідності, тривалості інвестиційного періоду, поточної макроекономічної ситуації та індивідуальних обмежень.

Виділяють два базові підходи до управління портфелем: активне управління (передбачає постійний аналіз ринку, гнучке реагування на зміни цінкових тенденцій і прагнення перевищити середньоринкову дохідність) та пасивне управління (орієнтується на збереження стабільності портфеля та повторення структури ринкових індексів, з мінімальним втручанням у його склад).

Класифікацію стратегій управління портфелем можна здійснити за кількома критеріями:

1) за стилем управління: пасивні стратегії (індексне інвестування, підхід «купити й утримувати», інвестування у фіксований дохід) та активні стратегії (таймінг ринку, секторна ротація, фундаментальний та технічний аналіз);

2) за типом активів: однокласові (інвестиції лише в один вид інструментів) та багатокласові (поєднання різних фінансових категорій – акцій, облігацій, деривативів, нерухомості);

3) за цільовою спрямованістю: стратегії зростання, доходу та збалансовані.

4) за рівнем ризику: консервативні, помірні та агресивні;

Для зручності узагальнення класифікаційних характеристик стратегій управління портфелем цінних паперів доцільно представити їх у таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація стратегій управління портфелем цінних паперів

Критерій	Стратегії	Особливості
За стилем	пасивні: індексне; активні: фундаментальні, технічні, AI-EAM	активні коштують дорожче, але можуть бути ефективні в певні періоди
За типами активів	однокласові, багатокласові (акції, облігації, альтернативи)	наприклад, облігаційні активні перевершували пасивні в 2023–2024 рр.
За ризиком/доходністю	консервативні, помірні, агресивні	агресивні – висока волатильність, а пасивні – рівномірний розподіл
За цільовою орієнтацією	зростання, дохід, збалансовані	наприклад, інвестори 2024 р. обирали активні фондовані портфелі з 40 % пасивної складової

Джерело: складено за даними [4–6].

Інвестиційний процес та управління портфелем фінансових активів становлять фундамент сучасної фінансової системи. Ефективність інвестиційної діяльності значною мірою визначається якістю стратегічного планування, обґрунтованістю вибору управлінської концепції та здатністю своєчасно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури. Системне спостереження за станом ринку, гнучке коригування інвестиційних рішень і зважене управління ризиками забезпечують інвестору можливість досягнення запланованих фінансових орієнтирів. Успішна реалізація інвестиційних рішень потребує поєднання глибокого аналітичного підходу, стратегічного бачення та здатності приймати раціональні рішення на основі актуальної інформації й прогнозів подальшого розвитку ринку капіталу.

У контексті цифрової трансформації фінансових ринків важливим етапом комплексного підходу до формування та аналізу інвестиційного портфеля є застосування фундаментального аналізу. Після визначення стратегічних орієнтирів і вибору моделі управління портфелем постає потреба у глибокому дослідженні внутрішньої вартості фінансових активів, що є основою прийняття обґрунтованих інвестиційних рішень.

Фундаментальний аналіз виступає ключовим інструментом оцінювання економічної доцільності інвестицій, оскільки дає змогу визначити реальну, а не ринково-спекулятивну вартість цінних паперів. На відміну від технічного підходу, який зосереджується на динаміці цін і торгових обсягах, фундаментальний аналіз спирається на системну оцінку макроекономічних тенденцій, галузевих показників, фінансових результатів емітентів і загальної ринкової кон'юнктури.

Якість інформаційної бази, що використовується у процесі дослідження, має визначальний вплив на достовірність отриманих результатів. Комплекс джерел, який слугує основою фундаментального аналізу, охоплює:

– фінансову звітність компаній (баланс, звіт про фінансові результати, звіт про рух грошових коштів, що відображають структуру активів, рівень прибутковості та фінансову стійкість емітента);

– макроекономічні показники (динаміку ВВП, рівень інфляції, процентні ставки, валютні коливання, стан державного боргу, які формують загальне тло інвестиційного середовища);

– інформаційні та новинні потоки (офіційні повідомлення, корпоративні пресрелізи, аналітичні огляди, дані з цифрових платформ і фінансових агрегаторів, що дозволяють оперативно реагувати на зміни ринку).

У сучасних умовах цифровізації значна частина інформаційного забезпечення формується в онлайн-просторі – через відкриті бази даних, корпоративні сайти, інформаційні агентства та спеціалізовані аналітичні сервіси. Це підвищує доступність даних, але водночас вимагає від аналітика здатності критично оцінювати достовірність джерел і виявляти інформаційні ризики.

Фундаментальний аналіз у системі управління інвестиційним портфелем виконує роль аналітичного ядра, яке забезпечує науково обґрунтоване визначення вартості активів, оцінку потенційної прибутковості та прийняття стратегічних рішень в умовах постійних змін фінансового середовища.

Таким чином, інформаційна база для фундаментального аналізу інвестиційного портфеля в умовах цифрової трансформації фінансових ринків включає ті ж джерела, що й традиційний фінансовий аналіз, проте з урахуванням нових аналітичних технологій.

Варто відзначити, що інформаційна база для фундаментального аналізу використовується не ізольовано, а в інтегрованій системі, що дозволяє формувати оптимальний інвестиційний портфель в умовах цифровізації фінансових ринків. Найчастіше застосовуються такі методи:

- DCF (Discounted Cash Flow) – оцінка внутрішньої вартості компанії;
- Мультиплікатори (P/E, EV/EBITDA) – порівняльна оцінка компаній у межах галузі;
- Формула Гордона – оцінка дивідендних компаній.

Успішна аналітична практика передбачає адаптацію макроекономічних даних до корпоративних моделей. Наприклад, при прогнозуванні виручки компанії-експортера враховуються девальваційні очікування та монетарна політика, що дозволяє точніше оцінювати майбутні грошові потоки.

Таким чином, фундаментальний аналіз інвестиційного портфеля базується на комплексному поєднанні трьох блоків інформації: макроекономічного фону, галузевих характеристик і фінансової звітності компанії. Фінансова звітність слугує основою для кількісної оцінки ефективності, ризиків та перспектив компанії. Макроекономічні показники визначають умови фінансування, вартість капіталу та загальний настрій ринку. Новинні потоки, у свою чергу, забезпечують оперативну реакцію на зміни ринкової кон'юнктури, особливо в періоди підвищеної волатильності. Комплексне використання цих джерел підвищує точність оцінки активів, знижує ризики помилкових інвестиційних рішень та сприяє ефективному формуванню диверсифікованого портфеля в умовах цифрової трансформації фінансових ринків.

На сьогодні фундаментальний аналіз залишається ключовим методом оцінки інвестиційної привабливості активів, оскільки він забезпечує комплексну

оцінку на основі макро-, мезо- та мікропоказників. Макроекономічні фактори – ВВП, інфляція, монетарна політика, геополітичні події – формують зовнішній контекст для оцінки бізнес-моделей, вартості капіталу та активів у портфелі. В умовах цифрової трансформації фінансових ринків аналітичні платформи дозволяють швидко інтегрувати ці дані у моделі прогнозування та оцінки ризиків.

Український контекст, зокрема війна, інфляційний тиск та нестабільність банківської системи, робить вплив макроекономічних факторів ще більш значущим і критичним для прийняття інвестиційних рішень. Тому при формуванні інвестиційного портфеля необхідно послідовно враховувати кожен із цих факторів, адаптуючи традиційні моделі фундаментального аналізу до сучасних цифрових інструментів аналітики та моніторингу ризиків.

Для формування ефективного інвестиційного портфеля в умовах цифрової трансформації фінансових ринків критичною є оцінка макроекономічних факторів, які формують зовнішній контекст діяльності компаній та визначають ризики і доходність активів.

1. Валовий внутрішній продукт (ВВП) відображає обсяг виробництва товарів і послуг у країні та є базисним індикатором стану економіки. Зростання ВВП стимулює прибутковість компаній завдяки збільшенню попиту, тоді як спад сигналізує про потенційне зниження корпоративного доходу. Дослідження Інституту еволюційної економіки підкреслює циклічність ВВП в Україні (від +3–4 % до –5 % під час криз), що створює високу волатильність корпоративного прибутку. Аналітики зазначають, що інвестиції на рівні 3–4 % ВВП є недостатніми для стійкого зростання, тоді як збільшення до 7 % могло б істотно покращити економічне середовище [9]. Цифрові аналітичні платформи дозволяють інтегрувати динаміку ВВП у моделі прогнозування прибутковості та ризиків портфеля.

2. Інфляція впливає на реальну прибутковість активів, підвищує вартість капіталу у моделях DCF та змінює споживчий попит і операційні витрати. За даними [10], у 2023–2024 рр. інфляція в Україні значною мірою визначалася немонетарними чинниками (80 %) – дефіцитом енергетики, логістичними проблемами, війною, що ускладнює прогнозування на основі традиційних монетарних моделей і може призводити до похибок у 15 в.п. у прогнозах НБУ [8]. Для аналітика це означає необхідність включення сценаріїв із інфляційними ризиками та корекції ставок дисконту при оцінці внутрішньої вартості активів.

3. Монетарна політика НБУ реалізується через облікову ставку, інтервенції на валютному ринку та регуляцію ліквідності банківської системи. Незважаючи на рекордні прибутки банків (~160 млрд грн), частка кредитування залишається низькою (<10 % ВВП), що сигналізує про слабку трансмісію монетарної політики в економіку. Високі ставки ОВДП підвищують дефіцит бюджету та вартість держпозик для підприємств [8]. Для фундаментального аналізу це означає зниження привабливості інвестицій у реальний сектор та потребу враховувати «витрати капіталу» у моделях портфельного оцінювання.

4. Геополітичні фактори – війна, санкції, енергетичні кризи – формують системні ризики: порушення ланцюгів поставок, валютні обмеження, зростання

витрат бізнесу. Дослідження Донецького університету Святого Стуса показують, що геополітична нестабільність обмежує потоки прямих іноземних інвестицій, фрагментує ринок та збільшує премію ризику [11–13]. Для моделей фундаментального аналізу важливо враховувати сценарії геополітичного розвитку: базові, негативні (ескалація) та позитивні (мирне вирішення). Це сприяє диверсифікації портфеля та підвищує його стійкість до зовнішніх шоків.

Таким чином, комплексна оцінка ВВП, інфляції, монетарної політики та геополітичних факторів формує міцну основу фундаментального аналізу для інвестора. У поєднанні з цифровими аналітичними інструментами та платформами цей підхід дозволяє більш точно оцінювати внутрішню вартість активів, прогнозувати ризики та будувати стійкі інвестиційні портфелі в умовах високої нестабільності українського ринку.

Аналіз галузі також є важливим інструментом фундаментального аналізу, який дозволяє інвесторам, менеджерам та науковцям оцінити перспективи розвитку конкретного сектору економіки, зрозуміти конкурентне середовище, врахувати циклічність та технологічні тренди. У сучасних умовах стрімких змін на фінансових ринках України та світу розуміння структури галузі стає ключовим для прийняття стратегічних інвестиційних рішень.

Конкурентне середовище визначає рівень конкуренції, бар'єри для входу нових гравців, силу постачальників і покупців, а також загрозу з боку заміників. За класичною моделлю Портера [14], оцінка конкурентного середовища здійснюється через п'ять сил: конкуренція між існуючими підприємствами, загроза нових учасників, тиск постачальників, тиск покупців та загроза заміників. В українських умовах характерні специфічні фактори: велика частка державних підприємств у деяких галузях, нерівномірний розвиток інфраструктури та значний вплив регуляторних змін.

Особливу роль відіграють монополії та олігополії. Наприклад, у енергетичному секторі України домінують кілька великих гравців, що створює високу концентрацію ринку і знижує рівень конкуренції. Водночас у таких сферах, як ІТ та аграрний сектор, конкуренція більш динамічна, стимулюючи інновації та технологічний розвиток [15–17].

Циклічність галузі відображає періодичність змін у рівні виробництва, попиту, цін і доходів, що пов'язано із загальноекономічними коливаннями. Розуміння циклічності необхідне для прогнозування фінансових результатів компаній і стратегічного планування. В Україні циклічність може посилюватися політичними та економічними кризами, зовнішньоекономічними чинниками, коливаннями світових цін або валютними коливаннями. Наприклад, металургійна галузь характеризується високою циклічністю через коливання попиту на метал та зміни цін на світовому ринку. Для аналізу циклічності використовують графічний аналіз історичних даних, коефіцієнти сезонності та індекси виробництва, з адаптацією методик до національних особливостей [17].

Технологічні тренди стають ключовим драйвером конкурентоспроможності галузей. Сучасний фундаментальний аналіз враховує інновації, автоматизацію, цифровізацію, впровадження штучного інтелекту (ШІ), Інтернету речей (IoT) та

інших технологій. В Україні активно розвиваються ІТ-сектор, агротехнології та альтернативна енергетика, що підвищує ефективність виробництва та відкриває нові можливості для експорту. У традиційних галузях, таких як металургія, машинобудування та енергетика, інновації пов'язані із застосуванням сучасних матеріалів, автоматизацією та екологічними технологіями.

Використання великих даних (Big Data) та аналітики дозволяє глибше оцінювати внутрішні та зовнішні фактори впливу на галузь, прогнозувати зміни попиту і пропозиції та оптимізувати виробничі процеси.

Комплексний підхід до аналізу галузі передбачає взаємозв'язок конкурентного середовища, циклічності та технологічних трендів. Технологічні інновації можуть змінювати структуру конкуренції, знижувати бар'єри входу на ринок або створювати нові цикли розвитку. В українських умовах цей взаємозв'язок ускладнюється регуляторними змінами, міжнародними санкціями та політичною нестабільністю [15; 17].

Отже, аналіз галузі у контексті фундаментального аналізу є багатовимірним процесом, що потребує врахування конкурентного середовища, циклічності та технологічних трендів, а також специфічних національних умов. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку адаптованих моделей аналізу, впровадження інноваційних методик обробки даних та підвищення точності прогнозів, що забезпечить обґрунтоване формування інвестиційних рішень та стратегій розвитку портфелів.

Після проведення аналізу галузі наступним етапом формування інвестиційного портфеля є оцінка окремих компаній. Фундаментальний аналіз залишається ключовим інструментом для визначення їх вартості та прийняття інвестиційних рішень. У сучасних умовах цифрової трансформації фінансових ринків комплексний підхід передбачає використання фінансових коефіцієнтів, SWOT-аналізу, ESG-критеріїв та DCF-моделей, що дозволяє отримати всебічне розуміння фінансового стану, конкурентних переваг і потенційних ризиків підприємства [18].

Фінансові коефіцієнти є найбільш поширеним інструментом кількісної оцінки компанії, відображаючи прибутковість, ефективність управління та ринкову вартість [19–22]:

- P/E (Price to Earnings) відображає співвідношення ринкової ціни акції до прибутку на одну акцію (EPS). Високий P/E може свідчити про очікування зростання прибутку або про переоціненість акції. В Україні P/E застосовується для порівняння компаній одного сектору, проте значні коливання чистого прибутку можуть спотворювати цей показник у нестабільних економічних умовах;

- EV/EBITDA (Enterprise Value до Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization) оцінює вартість компанії щодо операційного прибутку незалежно від структури капіталу. Для українських інвесторів цей показник особливо важливий у енергетичному та промисловому секторах із різним борговим навантаженням;

- ROE (Return on Equity) вимірює рентабельність власного капіталу та показує, скільки прибутку генерується на кожну гривню інвестованого капіталу. Високий ROE свідчить про ефективне управління активами та прибутковість бізнесу, що є стратегічно важливим для банківського та виробничого секторів України.

SWOT-аналіз дозволяє комплексно оцінити внутрішні сильні та слабкі сторони компанії, а також зовнішні можливості та загрози, що дає стратегічне бачення її конкурентних позицій. В Україні цей інструмент широко використовується і в бізнесі, і в державному управлінні, особливо при виході на нові ринки або проведенні реструктуризацій.

ESG-критерії (Environmental, Social, Governance) оцінюють екологічні, соціальні та управлінські аспекти діяльності компанії. Їхнє врахування дозволяє інвесторам оцінити ризики, пов'язані з неетичними або нерентабельними практиками, а компаніям – підвищити репутацію та залучити довгостроковий капітал. В Україні ESG набуває особливого значення для міжнародних інвесторів, що прагнуть підтримувати сталий розвиток.

DCF-моделі (Discounted Cash Flow) дозволяють оцінити вартість компанії на основі дисконтованої вартості майбутніх грошових потоків із врахуванням прогнозованих доходів, витрат, капітальних інвестицій та ризиків. На українському ринку застосування DCF ускладнюється високою волатильністю макроекономічних показників, валютними коливаннями та політичною нестабільністю.

Комплексне застосування цих інструментів дозволяє створити багатовимірну оцінку компанії: фінансові коефіцієнти забезпечують швидкий кількісний аналіз; SWOT надає стратегічне бачення; ESG інтегрує аспекти сталого розвитку; DCF дозволяє оцінити внутрішню вартість і врахувати ризики.

Для українських компаній та інвесторів такий комплексний підхід є особливо актуальним, оскільки він дозволяє протистояти зовнішнім викликам, зміцнювати конкурентні позиції на внутрішньому та міжнародному ринках і приймати обґрунтовані інвестиційні рішення. Подальший розвиток методологій фундаментального аналізу повинен бути спрямований на підвищення точності оцінки та інтеграцію інноваційних цифрових підходів, зокрема у сфері сталого розвитку та аналітики великих даних.

Після проведення фундаментального аналізу компаній та галузей наступним важливим етапом формування інвестиційного портфеля є технічний аналіз фондового ринку. У поєднанні з фундаментальними методами він дозволяє інвестору враховувати короткострокові та середньострокові тенденції цін, оперативно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури та підвищувати ефективність управління портфелем у цифровому середовищі.

Технічний аналіз базується на вивченні історичних даних про ціни та обсяги торгів, що дає змогу прогнозувати майбутні ринкові тенденції. Він є особливо актуальним для українського фондового ринку, який характеризується високою волатильністю, низькою ліквідністю окремих інструментів та впливом політичних і економічних факторів.

Фундаментальні принципи технічного аналізу включають:

1. Ринок відображає всю інформацію. Всі відомі фактори – фундаментальні, політичні, психологічні – закладені в ціну активу. Це дозволяє зосередитися на динаміці цін і спрощує процес оцінки.

2. Ціни рухаються трендами. Ідентифікація висхідних, низхідних або бічних трендів дає змогу прогнозувати майбутні коливання цін. На українському ринку тенденції часто підсилюються макроекономічними подіями, що робить виявлення трендів критично важливим для управління портфелем.

3. Історія повторюється. Ринок характеризується циклічністю, а графічні патерни («голова і плечі», «подвійне дно») відображають поведінку учасників, що дозволяє прогнозувати зміни тенденцій.

4. Обсяги підтверджують тренд. Зростання обсягів у напрямку тренду свідчить про його силу, а зниження – про слабкість або потенційну зміну напрямку. В Україні обсяги торгів часто змінюються під впливом регуляторних новин, що робить їх аналіз важливою складовою технічного підходу.

Головною метою технічного аналізу є отримання обґрунтованих прогнозів щодо руху цін, що дозволяє ефективно ідентифікувати моменти входу та виходу з ринку, встановлювати стоп-лоси та визначати ключові рівні підтримки і опору. Це забезпечує мінімізацію втрат і максимізацію прибутку, особливо в умовах волатильності та нестабільності ринку.

Завдяки цифровим технологіям та алгоритмічним системам сучасний технічний аналіз набуває додаткової ефективності. Використання комп'ютерних програм, аналітики великих даних та автоматизованих торгових стратегій дозволяє інтегрувати технічні індикатори у портфельні моделі, підвищуючи точність прогнозів і адаптивність інвестиційних рішень.

Технічний аналіз у поєднанні з фундаментальною оцінкою компаній і галузей забезпечує комплексний підхід до формування інвестиційного портфеля, враховуючи як довгострокові фундаментальні фактори, так і короткострокові ринкові коливання. Це дозволяє інвестору ухвалювати більш зважені рішення та ефективно управляти ризиками на українському фондовому ринку в умовах цифрової трансформації фінансових ринків.

У межах комплексного підходу до формування інвестиційного портфеля, після оцінки компаній і застосування технічного аналізу для прогнозування ринкових коливань, особливе значення набуває вивчення трендів – напрямку руху цін на ринку. Правильне визначення та інтерпретація трендів дозволяє інвестору і трейдеру адаптувати портфельні стратегії до коротко-, середньо- та довгострокових змін на фінансових ринках [26; 27].

Тренд – це напрямок руху ціни за певний період часу. Засновник теорії Доу Чарльз Доу визначав тренд як основний рух ринку, який може бути висхідним, низхідним або боковим: висхідний тренд (uptrend) – формування послідовності вищих максимумів і мінімумів, що сигналізує про зростання вартості активу; низхідний тренд (downtrend) – утворення нижчих максимумів і мінімумів, що відображає зниження ціни; боковий тренд (sideways або flat) – коливання ціни в межах певного діапазону без явного напрямку.

Для комплексного аналізу інвестиційного портфеля важливо класифікувати тренди за кількома критеріями:

1) часові рамки: довгострокові тренди (тривають місяцями або роками, визначають загальний напрямок ринку і орієнтовані на стратегічні інвестиції);

середньострокові тренди (від декількох тижнів до місяців, актуальні для позиційних трейдерів); короткострокові тренди (від декількох годин до днів, важливі для денних трейдерів та скальперів);

2) сила тренду: сильний тренд (виразні цінові рухи з великим обсягом торгів і стабільними максимумами/мінімумами); слабкий тренд (менш виражена динаміка, супроводжується консолідаціями та корекціями); фальшивий тренд (короткострокове відхилення, не підтверджене фундаментальними факторами);

3) ринковий контекст: основний (головний) тренд (домінуючий довготривалий напрямок на ринку); вторинний тренд (корекція) (короткострокові рухи проти основного тренду, що слугують «перевідновленням» ціни); мікро-тренд (дуже короткострокові коливання всередині вторинного або основного тренду).

Ідентифікація трендів здійснюється за допомогою цифрових та класичних інструментів: трендові лінії (з'єднання локальних максимумів або мінімумів на графіку); ковзні середні (Moving Averages) (усереднені значення цін, що згладжують коливання та визначають напрямок руху); індикатори тренду (MACD, ADX) (оцінюють силу та напрямок тренду).

У рамках цифрової трансформації фінансових ринків, застосування цих інструментів у поєднанні з алгоритмічною аналітикою та обробкою великих даних дозволяє: своєчасно визначати моменти входу і виходу з ринку; оптимізувати стратегії управління портфелем; прогнозувати можливі розвороти трендів і продовження руху цін; контролювати ризики та максимізувати прибуток.

Таким чином, класифікація трендів за часовими рамками, силою та ринковим контекстом є невід'ємною складовою комплексного підходу до формування та аналізу інвестиційного портфеля, забезпечуючи інтеграцію фундаментальних та технічних сигналів для прийняття обґрунтованих рішень на фондовому ринку [23–25].

Також, у межах комплексного підходу до аналізу фінансових ринків, поряд із трендовим і графічним аналізом, особливе значення набуває свічковий аналіз – методика, яка дозволяє оцінювати психологію ринку та потенційні точки розвороту або продовження тренду. Японські свічки є одним із найефективніших інструментів технічного аналізу, оскільки вони наочно відображають взаємодію попиту і пропозиції та допомагають інвесторам і трейдерам приймати рішення у режимі реального часу [28].

У практиці українського фондового ринку свічковий аналіз застосовується для прийняття рішень щодо купівлі або продажу акцій компаній «Мотор Січ», «Укрнафта», «Київстар». Наприклад, у 2023 році на графіку «Мотор Січ» спостерігався бичачий поглинач, що передував тривалому зростанню ціни.

Інтеграція свічкового аналізу з іншими методами технічного аналізу – трендовими лініями, графічними моделями, обсягами торгів та індикаторами – дозволяє підвищити точність прогнозів і мінімізувати ризики. У контексті цифрової трансформації фінансових ринків це дає змогу використовувати алгоритмічні системи для автоматичного розпізнавання паттернів і формування сигналів, що сприяє більш ефективному управлінню інвестиційним портфелем.

Після детального розгляду традиційних методів технічного аналізу, таких як тренди, графічні моделі та японські свічки, стає очевидним, що сучасний фондовий ринок характеризується високою динамікою, значним обсягом даних і складними взаємозв'язками між фінансовими показниками. Для формування ефективного інвестиційного портфеля в умовах цифрової трансформації фінансових ринків необхідно інтегрувати традиційні інструменти з сучасними методами аналізу, які дозволяють працювати з великими даними та прогнозувати ринкову поведінку з високою точністю. Саме тут на допомогу приходить квантовий аналіз.

Термін «квантовий аналіз» походить від англійського слова *quant* – кількісний аналітик, який використовує математичні, статистичні та комп'ютерні методи для моделювання фінансових ринків. Квантовий підхід передбачає обробку великих масивів даних (Big Data) із застосуванням алгоритмів машинного навчання та автоматизованих торговельних систем, що дозволяє виявляти приховані закономірності і формувати більш точні прогнози щодо руху цінних паперів [29].

Big Data включає різноманітні і швидкоплинні масиви даних: історичні котирування, новини, соціальні мережі, макроекономічні показники, а також альтернативні джерела інформації (супутникові знімки, дані IoT). Аналіз таких даних дозволяє інвестору отримати комплексну картину ринкових трендів, виявляти потенційні точки входу та виходу з позицій, а також оцінювати ризики на ранніх етапах. У порівнянні з традиційними методами статистичного аналізу використання Big Data підвищує точність прогнозів на 15–20 %.

Машинне навчання (ML) дозволяє системам самостійно навчатися на основі великих обсягів даних і робити прогнози без явного програмування. У контексті інвестиційного портфеля ML застосовується для: класифікації фінансових інструментів та оцінки їх ризиків; прогнозування цінових рухів і волатильності; оптимізації структури портфеля та автоматичного ребалансінгу; виявлення аномалій і сигналів для алгоритмічних стратегій.

Серед ключових методів машинного навчання виділяють регресію, дерева рішень, метод опорних векторів, нейронні мережі та глибоке навчання. Дослідження [29] показують, що використання глибоких нейронних мереж у прогнозуванні акцій на українському ринку підвищує ефективність торгових стратегій до 18 %.

Алгоритмічний трейдинг – це автоматизація процесу укладання угод на основі заздалегідь визначених правил або моделей машинного навчання. Його переваги включають: швидку реакцію на зміни ринку; усунення психологічного фактору при прийнятті рішень; можливість тестування і оптимізації стратегій на історичних даних (бек-тестинг).

На українському ринку алгоритмічний трейдинг набирає популярності, зокрема серед банків і енергетичних компаній, і стає невід'ємною частиною формування цифрових інвестиційних портфелів.

Ефективність квантового аналізу полягає у поєднанні Big Data, машинного навчання та алгоритмічного трейдингу. Наприклад, автоматизовані системи прогнозування курсу акцій компаній «Укрнафта» чи «Мотор Січ» використовують потоки новин

у режимі реального часу, глибинне навчання та генерацію торгових сигналів для оптимального управління портфелем. Такі системи дозволяють підвищити прибутковість і знизити ризики, що особливо важливо в умовах волатильного українського ринку [29; 30].

Незважаючи на значні переваги, квантовий аналіз вимагає потужної технічної інфраструктури, високої кваліфікації фахівців і уваги до питань прозорості та безпеки алгоритмів. Перспективи розвитку пов'язані з інтеграцією квантових обчислень, розширенням джерел альтернативних даних і вдосконаленням методів штучного інтелекту.

Квантовий аналіз є логічним продовженням традиційних методів технічного аналізу, таких як тренди, графічні моделі та японські свічки, і відкриває нові можливості для формування та управління інвестиційним портфелем. Його інтеграція дозволяє підвищити точність прогнозів, автоматизувати процеси прийняття рішень і адаптувати портфель до умов цифрової трансформації фінансових ринків. Такий комплексний підхід стає ключовим фактором успішного інвестування в сучасних умовах [23; 29; 30].

Однак, переходячи від квантового аналізу, який ґрунтується на Big Data, машинному навчанні та алгоритмічному трейдингу, до поведінкових аспектів ринку, важливо враховувати, що навіть найсучасніші технології не можуть повністю нейтралізувати вплив психології учасників ринку. Психологія ринку є невід'ємною складовою сучасного фінансового аналізу, оскільки поведінкові фактори безпосередньо впливають на прийняття інвестиційних рішень, створення волатильності та формування трендів [31].

У контексті цифрової трансформації фінансових ринків особливе значення набувають такі психологічні явища, як FOMO (Fear Of Missing Out), FUD (Fear, Uncertainty, Doubt) та ефект групового мислення. Вивчення цих феноменів дозволяє інтегрувати поведінковий аналіз у комплексну методологію формування інвестиційного портфеля, що поєднує фундаментальні, технічні та квантові підходи.

FOMO (страх пропустити вигоду) – проявляється у масових покупках активів під час різкого зростання цін, навіть за відсутності фундаментальних підстав. На цифрових платформах та у високочастотному трейдингу цей ефект часто підсилюється алгоритмами, які реагують на новини та соціальні сигнали, що створює додаткову волатильність і ризики для портфеля.

FUD (страх, невизначеність, сумніви) – поширення негативної інформації, яка може штучно занижувати ціни активів. На сучасних фінансових платформах та соціальних мережах FUD швидко поширюється, провокуючи панічні розпродажі, що впливає на стратегії управління портфелем.

Ефект групового мислення (або стадності) проявляється у слідуванні за масовою поведінкою учасників ринку без власного аналізу. Цей феномен значною мірою посилюється цифровими алгоритмами та соціальними мережами, які формують тенденції на основі колективної поведінки.

Врахування цих психологічних факторів у процесі формування інвестиційного портфеля дозволяє: коригувати ризики, пов'язані з короткостроковими ціновими сплесками; оптимізувати моменти входу та виходу з позицій; інтегрувати поведінкові

дані у алгоритмічні моделі прогнозування; підвищувати стійкість портфеля до емоційних та масових коливань ринку.

Сучасні цифрові інструменти дозволяють відстежувати психологічні сигнали ринку через аналіз настроїв у соціальних мережах, обсягів торгів і поведінки учасників на платформах височастотного трейдингу. Використання таких даних у поєднанні з фундаментальним, технічним та квантовим аналізом забезпечує більш збалансований та комплексний підхід до управління портфелем в умовах високої волатильності.

Інтеграція психології ринку у комплексний аналіз інвестиційного портфеля дозволяє не лише передбачати потенційні рухи цін, але й враховувати поведінкові ризики, що особливо актуально в умовах цифрової трансформації фінансових ринків. Розуміння FOMO, FUD та ефекту групового мислення підвищує ефективність прийняття рішень і сприяє формуванню більш стабільного та адаптивного портфеля.

Таким чином, комплексний підхід до формування та аналізу інвестиційного портфеля в умовах цифрової трансформації фінансових ринків виступає сучасною парадигмою управління інвестиційним портфелем, що поєднує фундаментальний, технічний, поведінковий і квантовий аналіз у єдину аналітичну систему, адаптовану до викликів цифрової економіки. Він забезпечує підвищення ефективності інвестиційних стратегій, зниження ризиків і формування науково обґрунтованих підходів до прийняття фінансових рішень у сучасному динамічному та цифровому середовищі.

Список використаних джерел

1. Рудь О. Формування інвестиційного портфеля підприємства: стратегічний контекст. *Сталий розвиток економіки*. 2025. №1 (52). С. 188-195. <https://doi.org/10.32782/2308-1988/2025-52-26>.
2. Іоргачова М.І., Ковальова О.М. Формування оптимального інвестиційного портфеля: ключові етапи. *Економіка та суспільство*. 2025. №72. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-147>.
3. Моргачов І.В. Особливості диверсифікації та ребалансування портфеля цінних паперів: аспекти організації діяльності інвестиційних фондів. *Економіка та право*. 2022. № 1. С. 98-108. <https://doi.org/10.15407/econlaw.2022.01.098>.
4. Malhotra P. The rise of passive investing: a systematic literature review applying PRISMA framework. *Journal of Capital Markets Studies*. 2024. Vol. 8, №1. Р. 95–125. <https://doi.org/10.1108/JCMS-12-2023-0046>.
5. Beyond active and passive investing: the customization of finance. CFA Institute Research Foundation. URL: <https://rpc.cfainstitute.org/research/foundation/2024/beyond-active-and-passive-investing?utm> (дата звернення: 15.10.2025).
6. Fishman V., Nestor R. *EAM: How and why AI-powered active management will dominate passive*. CFA Institute. URL: <https://blogs.cfainstitute.org/investor/2024/03/13/eam-how-and-why-ai-powered-active-management-will-dominate-passive/?utm> (дата звернення: 15.10.2025).
7. Степаненко Т.О. Фінансова звітність як інформаційна база аналізу фінансового стану підприємства. *Вісник СHT*. Харків, 2019. №2. С. 133-136.
8. Національний банк України. Звіти з монетарної політики та макроекономічні огляди. URL: <https://bank.gov.ua> (дата звернення: 16.10.2025).

9. Савченко М.В., Порохня В.А. Вплив геополітичної нестабільності на міжнародні інвестиційні потоки. *Економіка і організація управління*. 2024. №1(53). С. 90-97. <https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.1.9>.
10. Данилишин Б. Інфляція та монетарна політика: проблеми слабкості національної монетарної трансмісії. URL: https://lb.ua/blog/bogdan_danylysyn/538825_inflyatsiya_monetarna_politika (дата звернення: 16.10.2025).
11. Мороз В.В. Фінансові ринки та інвестиційні стратегії в умовах геополітичних нестабільностей. *Актуальні проблеми економіки*. 2024. №8 (278). С. 40-46. <https://doi.org/10.32752/1993-6788-2024-1-278-40-46>.
12. Новак І. Сприятливий інвестиційний клімат як фактор активізації інвестицій. *Вісник Економіки*. 2017. №2. С. 18-27. URL: <https://visnykj.wunu.edu.ua/index.php/visnykj/article/view/628> (дата звернення: 16.10.2025).
13. Інвестиційний клімат України 2024: аналіз, перспективи, прогнози. URL: inventure.com.ua (дата звернення: 16.10.2025).
14. Porter M.E. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. *New York: Free Press*. URL: <https://archive.org/details/michael-e.-porter-competitive-strategy> (дата звернення: 16.10.2025).
15. Вареник С., Васильєва О. Вплив політичної нестабільності на бізнес-клімат в Україні. *Матеріали XXIII Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток підприємництва як фактор зростання національної економіки»*. 2024. С. 35-36. URL: <https://conf-keip.kpi.ua/article/view/317610> (дата звернення: 16.10.2025).
16. Звіт про цифровізацію економіки України. Інститут економіки та прогнозування НАН України. URL: <https://ief.org.ua/files/activity/204/zvit-2023.pdf> (дата звернення: 16.10.2025).
17. Сучасні промислові революції та удосконалення механізмів соціально-економічного розвитку: досвід ЕС та практика України: монографія за ред. Мельника Л.Г., Маценко О.М. Суми: ПФ видавництва «Університетська книга». 2021. 416 с.
18. Перетятко К., Калініченко З. Бізнес-моделі, що сприяють новим способам взаємодії в ланцюжку вартості на підприємстві. *Актуальні тенденції наукових досліджень у сфері розробки і використання моделей економічної поведінки суб'єктів господарювання: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (м. Дніпро, 6-7 грудня 2021 р.)*. Дніпро, 2021. С. 72-75.
19. Іоргачова М.І., Моїсєєв В.В. Визначення вартості компанії як індикатор ефективності корпоративного управління: основні підходи та методи. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету*. 2024. №79. С.72-78. <https://doi.org/10.32782/2522-1205-2024-79-09>.
20. Moiseiev V.V., Iorgachova M.I. Specificities of using income approach methods for company valuation. *Modern engineering and innovative technologies*. 2024. №33. Р. 87-99. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2024-33-00-029>.
21. Іоргачова М.І., Моїсєєв В.В. Формування системи управління фінансовими ресурсами компанії в сучасних умовах фінансового ринку. *Наукові проблеми господарювання на макро-, мезо- та мікроекономічному рівнях: матеріали XXII Міжнародної науково-практичної конференції (м. Одеса, 25-26 квітня 2024 р.)*. Одеса, 2024. С. 105-107.

22. Іоргачова М., Моїсєєв В. Інноваційні інструменти управління вартістю компанії в умовах цифровізації економіки. *Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ»*. 2024. С. 60-62. <https://doi.org/10.36074/logos-18.10.2024.014>.
23. Лижник Ю.Б., Федотова Т.А. Особливості застосування технічного та фундаментального аналізу цінних паперів українських емітентів. *Торгівля і ринок України*. 2024. № 52. С. 58–66. <https://doi.org/10.33274/2079-4762-2022-52-2-58-66>.
24. Агрес О.Г., Садура О.Б. Стан та перспективи розвитку фондового ринку з урахуванням останніх тенденцій та викликів. *Вісник ЛТЕУ*. 2024. № 78. С. 96-100. <https://doi.org/10.32782/2522-1205-2024-78-14>.
25. Даляк Н. Економетрична оцінка ефективності та волатильності фондового ринку в Україні. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2023. Том 5, № 52. С. 150–161. <https://doi.org/10.55643/fcaptp.5.52.2023.4110>.
26. Ліхоносова Г.С., Мельник Є.І. Комплексний підхід до аналізу біржових стратегій в Україні. *Часопис економічних реформ*. 2024. №4 (56). С. 87-98. <https://doi.org/10.32620/cher.2024.4.07>.
27. Сохацька О.М., Панасюк В.М., Роговська-Іщук І.В., Вінницький С.І. Фундаментальний та технічний аналізи міжнародних ринків. Тернопіль: ЗУНУ, 2022. 309 с.
28. Як розпізнати патерни японських свічок: приклади та опис найпопулярніших з них. URL: <https://i-visti.com/news/15911-yak-rozpznati-paterni-yaponskih-svchok-prikladi-ta-opis-nauporulyarnshih-z-nih.html> (дата звернення: 17.10.2025).
29. Пейчев І. І. Використання машинного навчання для прогнозування змін курсів акцій на фондовому ринку: робота на здобуття кваліфікаційного ступеня бакалавра. Суми, 2024. 63 с.
30. Цифрова економіка: підручник / за ред А.І. Крисоватий, О.М. Десятнюк, Птащенко. Тернопіль: ЗУНУЮ, 2024. 520 с.
31. Ліпич Л.Г., Кушнір М.А., Хілуха О.А., Волинець І.Г. Вплив поведінкових на прийняття інвестиційних рішень. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. 2023. Вип. 38. С. 60-67. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8255963>.

2.3.

Використання автоматизованих систем бухгалтерського обліку у забезпеченні прозорості та сталості економічних процесів

Гаркуша С. А.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри обліку і оподаткування,

Сумський національний аграрний університет, м. Суми

<https://orcid.org/0000-0002-2043-1217>

У сучасних умовах цифрової трансформації економіки автоматизація облікових процесів стає ключовим чинником забезпечення прозорості, достовірності та оперативності фінансової інформації. Глобальні тенденції сталого розвитку,

орієнтовані на збалансування економічних, соціальних та екологічних інтересів, потребують від підприємств і державних інституцій підвищення рівня підзвітності та відкритості у прийнятті управлінських рішень. Тому використання автоматизованих систем бухгалтерського обліку виступає важливим елементом формування ефективних соціально-економічних систем, здатних функціонувати на засадах сталості.

Бухгалтерський облік у цифровому середовищі набуває нових характеристик, він перетворюється з традиційного інструмента фіксації господарських операцій на комплексну інформаційно-аналітичну систему підтримки управління. Автоматизовані системи дозволяють не лише зменшити трудомісткість облікових процедур, але й забезпечити безперервний контроль за рухом ресурсів, оперативний аналіз фінансових результатів, а також інтеграцію облікових даних із системами планування, аудиту та звітності, що сприяє підвищенню прозорості економічних процесів і формує довіру з боку стейкхолдерів – власників, інвесторів, контролюючих органів і суспільства.

Особливого значення автоматизовані системи набувають у контексті реалізації принципів сталого розвитку, адже вони створюють основу для формування інтегрованої звітності, яка поєднує фінансові та нефінансові показники діяльності. Забезпечення прозорості фінансової інформації, її доступності та достовірності стає необхідною передумовою для прийняття обґрунтованих управлінських рішень, підвищення конкурентоспроможності підприємств і стабільності економічних систем загалом.

Метою даного розділу є дослідження ролі та значення автоматизованих систем бухгалтерського обліку у забезпеченні прозорості та сталості економічних процесів, визначення їх переваг, ризиків та перспектив розвитку в умовах цифрової економіки. Для досягнення поставленої мети у роботі розглянуто теоретико-методологічні засади автоматизації облікових процесів, проаналізовано сучасні технологічні рішення, а також визначено напрями удосконалення автоматизованих систем у контексті сталого розвитку.

Сучасна економіка характеризується високим рівнем інформатизації, що значно підвищує роль інформації у бізнес-процесах. У цьому контексті автоматизація бухгалтерського обліку стає важливим інструментом підвищення ефективності підприємств, забезпечення точності, своєчасності та прозорості фінансових даних.

Долбнєва Д.В. [3, с. 186] вказує, що інформатизація суспільства підвищила значущість інформації та сформувала у представників бізнесу чітке розуміння залежності результатів від об'єктивності, якості обробки, систематизації та швидкості передачі даних. Водночас використання засобів автоматизації дозволяє практично повністю усунути проблеми неточності та несвоєчасності інформації.

В свою чергу, Сороколіт М. [6, с. 60] також зазначає, що автоматизація бухгалтерського обліку має вагомий вплив на ефективність бізнес-процесів, продуктивність праці та якість управління фінансовими даними. Її впровадження сприяє підвищенню результативності діяльності підприємства, зниженню фінансових ризиків і зміцненню конкурентоспроможності. Автоматизовані системи мінімізують людські помилки, скорочують час виконання рутинних операцій, забезпечують оперативність і точність оброблення інформації. Попри необхідність початкових

інвестицій, у довгостроковій перспективі автоматизація зменшує витрати на персонал і підвищує ефективність операцій. Важливою складовою таких систем є вбудовані механізми захисту даних – резервне копіювання, шифрування та контроль доступу, що гарантують конфіденційність і цілісність інформації. Крім того, автоматизовані системи є масштабованими, що дає змогу підтримувати зростання обсягів діяльності без істотного збільшення витрат, роблячи автоматизацію стратегічним чинником сталого розвитку підприємства.

Цифровізація бухгалтерського обліку трансформує традиційні практики, інтегруючи новітні технології для підвищення ефективності та точності фінансових процесів. Впровадження хмарних рішень, аналітики великих даних, штучного інтелекту та блокчейн-технологій сприяє автоматизації облікових операцій, зменшенню людського фактору та покращенню прозорості фінансової звітності. Однак ці переваги супроводжуються новими викликами, зокрема необхідністю адаптації до швидких технологічних змін, забезпеченням безпеки даних та конфіденційності, а також потребою у підвищенні кваліфікації бухгалтерів для ефективного використання новітніх інструментів [1, с. 48].

Про важливість автоматизації бухгалтерського обліку запевняють автори Лега О. В., Прийдак Т. Б., Яловега Л. В., Мокієнко Т. В., Ліпський Р. В. [5], які вказують на те, що вона є важливим чинником підвищення ефективності підприємства, оскільки дозволяє зменшити фінансові помилки, забезпечити оперативний доступ до даних і покращити контроль за витратами. Вибір конкретного програмного рішення залежить від його функціональності, зручності використання, можливості інтеграції з іншими системами, рівня безпеки, масштабованості та специфіки діяльності підприємства.

Дослідження підтверджують, що автоматизація та цифровізація бухгалтерського обліку сприяють підвищенню ефективності господарської діяльності, зменшенню фінансових ризиків та покращенню контролю за ресурсами. Водночас для успішного впровадження таких систем необхідно враховувати безпеку даних, адаптацію до технологічних змін та підвищення кваліфікації персоналу.

Автоматизовані системи бухгалтерського обліку (АСБО) є складовою інформаційних систем управління, призначеною для збору, обробки, зберігання та передачі фінансово-економічної інформації в електронному вигляді. Їх головною метою є підвищення оперативності та точності облікових даних, скорочення трудомісткості облікових операцій і зниження ризику помилок людського фактора.

З позиції системного підходу АСБО можна розглядати як комплекс взаємопов'язаних підсистем – облікової, аналітичної, звітної, контрольної, які функціонують на основі єдиної бази даних. Основними складовими такої системи наведені в таблиці 1.

Автоматизована система бухгалтерського обліку функціонує ефективно лише за умови узгодженої роботи всіх її складових. Інформаційне забезпечення виступає базою для формування облікових даних, тоді як технічне та програмне забезпечення забезпечують обробку, збереження та передачу інформації. Організаційне забезпечення координує діяльність користувачів і підтримує належний рівень контролю та

безпеки. Збалансованість і взаємодія цих компонентів визначають прозорість, достовірність і оперативність бухгалтерської інформації.

Таблиця 1

Основні складові автоматизованої системи бухгалтерського обліку

Складові системи	Зміст	Роль у функціонуванні системи
Інформаційне забезпечення	Первинні документи, довідники, класифікатори, реєстри обліку	Забезпечує формування, накопичення та систематизацію облікових даних для подальшої обробки
Технічне забезпечення	Комп'ютерна техніка, сервери, засоби зв'язку	Створює матеріальну основу для роботи системи, передачі даних і доступу користувачів до ресурсів
Програмне забезпечення	Облікові програми, операційні системи, бази даних	Автоматизує процеси обліку, обробляє інформацію, формує звітність
Організаційне забезпечення	Регламенти ведення обліку, посадові інструкції, права доступу користувачів	Визначає порядок роботи, відповідальність персоналу та рівень безпеки даних

Джерело: узагальнено автором на основі [1; 3; 5; 6].

Ефективність функціонування автоматизованої системи визначається ступенем інтеграції облікових процесів, узгодженістю її компонентів і можливістю адаптації до змін законодавчого, технологічного та інформаційного середовища.

Ефективність автоматизованої системи обліку можна оцінювати з позицій економічного, організаційного та інформаційного підходів (табл. 2).

Таблиця 2

Підходи до оцінки ефективності автоматизованої системи обліку

Підхід	Характеристика	Основні критерії оцінки ефективності
Економічний	Орієнтується на визначення економічної доцільності впровадження системи	Зниження витрат на ведення обліку; скорочення часу обробки даних; підвищення точності та оперативності звітності
Організаційний	Аналізує вплив системи на структуру управління та облікові процеси	Оптимізація структури облікової служби; підвищення кваліфікації персоналу; покращення документообігу та комунікацій
Інформаційний	Оцінює якість, повноту та захищеність інформаційних потоків	Повнота і достовірність даних; актуальність інформації; захищеність; інтегрованість із іншими системами підприємства

Джерело: узагальнено автором на основі [1; 3; 5; 6].

Ефективність автоматизованої системи обліку має багатовимірний характер і повинна оцінюватися комплексно. Економічний підхід дозволяє визначити фінансову вигідність автоматизації, організаційний – оцінити вплив на внутрішню структуру та процеси управління, а інформаційний – перевірити якість і безпечність даних. Поєднання цих трьох підходів забезпечує об'єктивне уявлення про реальні результати впровадження автоматизованої системи та сприяє підвищенню ефективності управління підприємством.

Важливою методологічною основою оцінювання виступає принцип системності, який передбачає аналіз автоматизованої системи обліку як цілісного комплексу,

що взаємодіє із зовнішнім середовищем. З цією метою використовуються такі індикатори, як коефіцієнт автоматизації облікових операцій, рівень використання програмних модулів, ступінь інтеграції з управлінським обліком і фінансовим аналізом.

Прозорість фінансово-економічної інформації є ключовою умовою ефективного функціонування сталих соціально-економічних систем. Автоматизовані системи бухгалтерського обліку відіграють провідну роль у формуванні єдиного інформаційного простору, що забезпечує достовірність, своєчасність і доступність даних для всіх зацікавлених користувачів.

Завдяки використанню автоматизованих систем досягаються деякі переваги (табл. 3).

Таблиця 3

Переваги використання автоматизованих систем обліку

Перевага	Характеристика
Підвищення оперативності облікової інформації	Швидка обробка даних та своєчасне формування звітності.
Єдність методології	Ведення обліку відповідно до міжнародних стандартів (IFRS, GAAP), що забезпечує порівнянність та узгодженість даних.
Реалізація контрольних процедур	Автоматична перевірка коректності введених даних, зменшення ризику помилок.
Формування трасованих аудиторських слідів	Відстеження змін та дій користувачів, що підвищує довіру до фінансової звітності.
Створення відкритого інформаційного середовища	Забезпечує доступ внутрішніх і зовнішніх користувачів до актуальної та достовірної інформації.

Джерело: узагальнено автором.

Завдяки інтеграції з аналітичними модулями АСБО стають основою для прийняття стратегічних рішень, управління ризиками, фінансового прогнозування та оцінки сталості економічних процесів. Отже, автоматизовані системи бухгалтерського обліку виконують не лише технічну, але й інституційну функцію у формуванні довіри, прозорості та стабільності економіки.

Прозорість фінансово-економічних процесів є важливою складовою стабільного розвитку економічної системи, оскільки забезпечує довіру між суб'єктами господарювання, державою та суспільством. У сучасних умовах цифровізації прозорість неможливо досягти без належного рівня автоматизації облікових процедур. Саме автоматизовані системи бухгалтерського обліку (АСБО) створюють передумови для формування достовірної, повної та своєчасної інформації про фінансовий стан підприємств.

Використання автоматизованих систем дозволяє усунути суб'єктивність у процесі обробки даних, мінімізувати ризики навмисного викривлення звітності, а також забезпечити документальну простежуваність усіх господарських операцій. Прозорість, у свою чергу, сприяє формуванню довіри з боку інвесторів, кредиторів, аудиторів та органів державного контролю, що є основою ефективного функціонування ринкових механізмів.

Для державного сектору прозорість облікових процесів, забезпечена автоматизацією, є важливим елементом боротьби з тіньовими схемами, корупційними ризиками та

нецільовим використанням бюджетних коштів. У приватному секторі вона підвищує інвестиційну привабливість підприємств та спрощує процес інтеграції на міжнародні ринки.

Однією з ключових функцій автоматизованих систем бухгалтерського обліку є підвищення достовірності фінансових даних. Програмні комплекси забезпечують автоматичну перевірку арифметичних і логічних зв'язків між показниками, контроль коректності введених даних, виявлення помилок у режимі реального часу. Завдяки цьому усувається людський фактор і підвищується якість звітності.

Відкритість фінансової інформації передбачає можливість доступу до облікових даних для всіх зацікавлених користувачів з дотриманням принципів інформаційної безпеки. Сучасні АСБО дозволяють формувати різномісцеві звіти для внутрішніх і зовнішніх користувачів – менеджменту, власників, аудиторів, інвесторів, контролюючих органів, що створює умови для єдності інформаційного простору та слугує фундаментом прозорості економічних процесів.

Досить великої уваги набуває інтеграція автоматизованих систем бухгалтерського обліку з електронними сервісами державних органів – системами електронної звітності, податковими реєстрами, державними інформаційними платформами. Така інтеграція не лише зменшує обсяг ручних операцій, але й підвищує рівень контролю за достовірністю фінансових потоків на рівні держави.

Автоматизовані системи обліку мають істотний вплив на розвиток внутрішнього контролю та аудиту. Упровадження програмних модулів моніторингу дозволяє здійснювати контроль у режимі реального часу, що значно підвищує ефективність управлінських рішень.

Використання цифрових технологій, таких як аналітика великих даних (Big Data), машинне навчання та штучний інтелект, дозволяє виявляти аномалії у фінансових операціях, запобігати шахрайству та відстежувати ризикові транзакції. Такі інструменти стають невід'ємною частиною корпоративного контролю, оскільки дають змогу поєднати бухгалтерський, управлінський і внутрішньоаудиторський функціонал у межах єдиної системи.

Автоматизація сприяє також реалізації принципів постійного аудиту (continuous auditing), коли перевірка фінансових даних здійснюється не періодично, а безперервно, що забезпечує своєчасне реагування на відхилення та підвищує загальний рівень фінансової безпеки підприємства.

На ринку інформаційних технологій представлено широкий спектр програмних рішень для автоматизації бухгалтерського обліку. Серед найбільш поширених систем в Україні та світі можна виділити: Облік SaaS, ISpro, BAS: Комплексне управління підприємством.

У сучасних умовах цифрової трансформації бухгалтерського обліку важливу роль відіграють хмарні інформаційні системи, що забезпечують оперативність, точність та безпечність оброблення фінансово-господарських даних. Одним із таких програмних продуктів є «Облік SaaS» – сучасна автоматизована система бухгалтерського та управлінського обліку, розроблена українською компанією. Програмне рішення функціонує за моделлю Software as a Service (SaaS), що передбачає

надання користувачеві доступу до сервісу через інтернет без необхідності встановлення програмного забезпечення на локальні комп'ютери.

Система «Облік SaaS» [2] призначена для комплексної автоматизації облікових процесів підприємств різних організаційно-правових форм і видів діяльності. Вона забезпечує ведення бухгалтерського, податкового, управлінського та кадрового обліку, формування реєстрів і фінансової звітності відповідно до чинного законодавства України. Завдяки модульній структурі програми користувач може налаштовувати функціонал відповідно до специфіки діяльності підприємства.

До основних функціональних можливостей системи належать [2]:

- ведення обліку господарських операцій у реальному часі;
- формування первинних документів, податкових накладних, актів, рахунків та звітності;
- автоматичне розрахування заробітної плати та пов'язаних податків;
- облік запасів, основних засобів, розрахунків із контрагентами;
- аналітичний облік і формування управлінських звітів;
- ведення електронного документообігу з розмежуванням прав доступу.

Використання хмарних технологій забезпечує низку переваг для користувачів: по-перше, усі дані зберігаються на захищених серверах, що гарантує їхню безпеку, резервування та цілодобову доступність із будь-якого пристрою, підключеного до мережі Інтернет; по-друге, оновлення програмного забезпечення здійснюється автоматично, що дозволяє постійно відповідати вимогам чинного законодавства; по-третє, модель SaaS знижує витрати підприємства на обслуговування інформаційної інфраструктури, оскільки відсутня потреба у придбанні ліцензійного програмного забезпечення чи локальних серверів.

Суттєвою перевагою «Облік SaaS» є можливість багатокористувацької роботи з розподілом ролей і прав доступу, що особливо важливо для середніх та великих підприємств. Інтерфейс програми є інтуїтивно зрозумілим, а україномовна документація й технічна підтримка спрощують процес впровадження системи.

Таким чином, «Облік SaaS» виступає ефективним інструментом забезпечення прозорості, надійності та оперативності облікових процесів. Використання цієї програми сприяє підвищенню рівня автоматизації бухгалтерського обліку, оптимізації управлінських рішень і загалом – цифровізації фінансово-економічної діяльності підприємств.

Сучасні тенденції розвитку цифрової економіки потребують від підприємств підвищення рівня автоматизації управлінських, облікових та аналітичних процесів. Одним із найбільш комплексних вітчизняних рішень у цій сфері є програмний комплекс ISpro – універсальна система автоматизації управління підприємством, що забезпечує інтегроване ведення бухгалтерського, податкового, кадрового та управлінського обліку.

ISpro [4] впроваджується на підприємствах різних галузей економіки: промисловості, енергетики, транспорту, будівництва, торгівлі, освіти, охорони здоров'я та державного сектору. Система відповідає сучасним вимогам до корпоративних інформаційних систем (ERP-класу) і має модульну архітектуру, що забезпечує можливість поетапного впровадження та масштабування функціоналу відповідно до потреб користувача.

До складу комплексу входять модулі, які забезпечують [4]:

- бухгалтерський та податковий облік відповідно до чинного законодавства України;
- управління фінансами, виробництвом, запасами, збутом і закупівлями;
- облік праці та заробітної плати, включно з розрахунком податків і внесків;
- управління основними засобами та нематеріальними активами;
- кадровий облік і ведення особових справ працівників;
- аналітику та звітність, зокрема інтеграцію з електронною звітністю та зовнішніми системами контролю.

Важливою перевагою ISpro є її єдина база даних, у межах якої відбувається централізоване збереження інформації для всіх підрозділів підприємства. Такий підхід усуває дублювання даних і забезпечує цілісність інформаційного простору. Програмний комплекс підтримує багатокористувацький режим роботи, що дозволяє одночасну діяльність декількох співробітників із розмежуванням прав доступу до об'єктів обліку.

Система реалізує інтегрований підхід до управління підприємством: дані з бухгалтерського обліку автоматично відображаються в управлінській звітності, що підвищує точність і своєчасність прийняття управлінських рішень. Крім того, ISpro забезпечує гнучкі можливості налаштування, у тому числі адаптацію під специфіку діяльності підприємства, формування власних довідників, звітів і регламентів.

Завдяки своїй архітектурі комплекс може функціонувати як у локальному середовищі, так і у хмарній інфраструктурі, що розширює можливості доступу до системи. Серед додаткових переваг слід відзначити автоматичне оновлення нормативно-довідкової інформації, вбудовані засоби контролю достовірності даних, інтеграцію з системами електронного документообігу та можливість формування звітності для державних органів.

Упровадження ISpro сприяє підвищенню ефективності управління ресурсами підприємства, скороченню часу на оброблення інформації, зниженню ризику помилок під час ведення обліку та підвищенню прозорості фінансово-господарських процесів. Таким чином, програмний комплекс ISpro виступає потужним інструментом цифрової трансформації бізнесу, забезпечуючи цілісну інформаційну підтримку управлінських рішень і стале функціонування підприємства в умовах ринкової економіки.

Сучасний етап розвитку економіки характеризується широким упровадженням цифрових технологій у сферу управління підприємствами. Одним із провідних вітчизняних рішень для комплексної автоматизації бізнес-процесів є програмний продукт «BAS: Комплексне управління підприємством». Система належить до класу ERP-рішень (Enterprise Resource Planning) і призначена для комплексного управління фінансово-господарською діяльністю підприємства на основі єдиного інформаційного простору.

Система «BAS: Комплексне управління підприємством» забезпечує повну автоматизацію ключових бізнес-процесів підприємства, включаючи [7]:

- фінансовий облік і управління грошовими потоками, формування звітності за МСФЗ;
- управління виробництвом, планування завантаження потужностей, розрахунок собівартості продукції;

- закупівлі, постачання і запаси, контроль залишків, логістику та складські операції;
- управління продажами, формування замовлень, ціноутворення, контроль дебіторської заборгованості;

- кадровий облік та розрахунок заробітної плати;
- управлінський облік та бюджетування, що дозволяє здійснювати аналіз ефективності діяльності підприємства в розрізі підрозділів, проєктів і напрямів бізнесу.

Однією з головних переваг «BAS: Комплексне управління підприємством» є інтегрований підхід до управління ресурсами підприємства. Усі дані зберігаються в єдиній базі, що забезпечує узгодженість облікової інформації та дає можливість формувати достовірні аналітичні звіти в режимі реального часу. Завдяки цьому система підтримує принцип єдиного джерела даних (Single Source of Truth), що підвищує рівень прозорості бізнес-процесів.

Система має модульну архітектуру, яка дозволяє підприємствам гнучко адаптувати її під свої потреби. Користувач може активувати лише ті підсистеми, які відповідають специфіці діяльності підприємства, поступово розширюючи функціонал у міру зростання бізнесу. Водночас забезпечується висока масштабованість – від автоматизації окремих ділянок обліку до комплексного управління великими корпоративними структурами.

Важливою складовою є підтримка сучасних інструментів аналітики, зокрема управлінської звітності, дашбордів і системи моніторингу ключових показників ефективності (KPI). Система має відкриту архітектуру для інтеграції з іншими інформаційними рішеннями, у тому числі з системами електронного документообігу, CRM, банківськими сервісами та державними електронними ресурсами.

Перевагами використання «BAS: Комплексне управління підприємством» є:

- забезпечення єдиного інформаційного простору підприємства;
- скорочення часу на оброблення облікових даних і формування звітності;
- підвищення точності планування виробничих і фінансових процесів;
- можливість централізованого управління великими бізнес-групами;
- підтримка оновлень відповідно до чинного законодавства України;
- розширені засоби аналітики та контролю.

Таким чином, «BAS: Комплексне управління підприємством» є високоефективним інструментом для комплексної автоматизації управлінських, фінансових і виробничих процесів. Її використання забезпечує цифрову трансформацію підприємства, сприяє підвищенню прозорості облікових операцій, точності управлінських рішень та сталому розвитку підприємства в умовах конкурентного ринкового середовища.

В умовах глобальної цифровізації бізнес-процесів особливого значення набувають інтегровані системи управління підприємствами, що дозволяють об'єднати всі аспекти діяльності організації в єдиному інформаційному середовищі. Одним із найбільш відомих і гнучких міжнародних рішень у цій сфері є Odoo ERP – сучасна платформа управління ресурсами підприємства з відкритим вихідним кодом, яка поєднує функціональні можливості облікової системи, CRM, HRM, e-commerce та інструментів аналітики.

Odoo ERP [8] розроблена бельгійською компанією і належить до класу ERP-систем (Enterprise Resource Planning). Вона відома своєю модульною архітектурою, яка дозволяє підприємству поступово впроваджувати необхідні підсистеми відповідно до своїх потреб. Платформа підтримує понад 30 основних модулів і тисячі додаткових розширень, створених спільнотою користувачів і партнерів по всьому світу.

Основні функціональні можливості системи охоплюють [8]:

- фінансовий та бухгалтерський облік – ведення рахунків, банківських операцій, облік витрат і доходів, формування звітності відповідно до міжнародних стандартів (IFRS);
- управління продажами та клієнтськими відносинами (CRM) – автоматизація процесів взаємодії з клієнтами, контроль етапів продажів, аналіз конверсії;
- закупівлі, склад і логістика – управління ланцюгами постачань, контроль запасів, автоматизація процесів закупівель;
- виробництво (MRP) – планування виробничих ресурсів, облік матеріалів, контроль якості та собівартості продукції;
- кадровий облік і управління персоналом (HRM) – облік працівників, розрахунок заробітної плати, управління відпустками та відрядженнями;
- бюджетування та аналітика – формування управлінських звітів, аналіз ключових показників ефективності (KPI), побудова аналітичних панелей (дашбордів).

Однією з ключових переваг Odoo ERP є її гнучкість і відкритість. Завдяки відкритому вихідному коду система може бути адаптована до специфіки будь-якого підприємства, незалежно від галузі діяльності. Вона підтримує інтеграцію з численними зовнішніми сервісами, включно з банківськими системами, e-commerce платформами, маркетплейсами, системами електронного документообігу та державними інформаційними ресурсами.

Система має зручний веб-інтерфейс і може функціонувати як у локальному середовищі, так і в хмарній інфраструктурі, що забезпечує мобільність і доступність даних у режимі реального часу. Завдяки адаптивному дизайну користувач може працювати з програмою з будь-якого пристрою – комп'ютера, планшета чи смартфона.

Odoo ERP також відзначається високим рівнем автоматизації – більшість бізнес-процесів виконується без участі користувача завдяки використанню сценаріїв, тригерів і шаблонів дій. Система підтримує аналітику даних на основі BI-інструментів (Business Intelligence), що дозволяє здійснювати стратегічне планування та прогнозування на основі реальних показників діяльності.

Серед основних переваг використання Odoo ERP можна виокремити:

- відкриту архітектуру та можливість повної кастомізації;
- масштабованість і придатність для підприємств будь-якого розміру – від малого бізнесу до корпорацій;
- інтеграцію всіх підрозділів у єдиному інформаційному просторі;
- автоматичне оновлення версій і безперервний розвиток функціоналу завдяки міжнародній спільноті розробників;
- багатомовність і підтримку законодавчих вимог різних країн.

Отже, Odoo ERP є потужною універсальною системою управління підприємством, що поєднує відкритість, модульність і масштабованість. Її впровадження дозволяє підприємствам досягти високого рівня цифрової інтеграції, прозорості бізнес-процесів та ефективності управлінських рішень, що є важливими чинниками сталого розвитку в умовах сучасної конкурентної економіки.

З метою оцінки ефективності сучасних автоматизованих систем, що використовуються для відображення облікових процесів було здійснено порівняльний аналіз чотирьох найбільш поширених програмних продуктів – Облік SaaS, ISpro, BAS: Комплексне управління підприємством та Odoo. Основними критеріями для порівняння виступили архітектура системи, функціональні можливості, гнучкість налаштування, доступність, масштабованість, відповідність законодавству та цільова аудиторія користувачів (табл. 4).

Таблиця 4

Порівняльна характеристика програмних продуктів, що використовуються для відображення облікових процесів

Критерій порівняння	Програмні продукти			
	Облік SaaS	ISpro	BAS: Комплексне управління підприємством	Odoo ERP
1	2	3	4	5
Тип системи / архітектура	Хмарна SaaS-платформа	Клієнт-серверна, можлива хмарна версія	ERP-система, клієнт-серверна або хмарна	ERP-система з відкритим кодом, веб-архітектура
Розробник	Українська компанія	Українська компанія	Українська компанія	Бельгійська компанія
Основне призначення	Автоматизація бухгалтерського та податкового обліку	Комплексна автоматизація управління підприємством	Інтегроване управління ресурсами підприємства	Модульне управління всіма бізнес-процесами
Функціональні можливості	Облік, звітність, зарплата, документообіг	Бухгалтерія, податки, кадрові, виробництво, звітність	Фінанси, виробництво, склад, продажі, кадрові, аналітика	Фінанси, CRM, HRM, виробництво, e-commerce, BI-аналітика
Масштабованість	Висока для малого та середнього бізнесу	Висока, підходить для середніх і великих підприємств	Дуже висока, корпоративний рівень	Дуже висока, від малого бізнесу до корпорацій
Гнучкість налаштування	Середня	Висока	Висока	Дуже висока
Доступність та розгортання	Вебдоступ, не потребує встановлення	Локальне або хмарне розгортання	Локальне або хмарне розгортання	Повністю веборієнтована, можливість локального або хмарного використання
Оновлення та підтримка	Автоматичні оновлення	Регулярні оновлення	Автоматичні оновлення відповідно до законодавства	Безперервні оновлення спільнотою

Продовж. табл. 4

1	2	3	4	5
Відповідність законодавству України	Повна	Повна	Повна	Потребує локалізації
Інтеграція з іншими системами	Є, обмежена	Є, розширена	Висока (CRM, документообіг, банки)	Дуже висока (відкрите API)
Цільова аудиторія	Малі та середні підприємства	Промислові підприємства, установи	Середній і великий бізнес	Підприємства будь-якого розміру
Переваги	Простота, доступність	Комплексність, локалізація	Потужність, надійність	Гнучкість, відкритість, інтегрованість

Джерело: узагальнено автором на основі [2; 4; 7; 8].

Всі розглянуті системи мають високий рівень автоматизації облікових процесів, проте відрізняються за глибиною функціоналу та цільовим спрямуванням. «Облік SaaS» є оптимальним рішенням для малих і середніх підприємств, які потребують швидкого впровадження. ISpro орієнтована на підприємства, що потребують комплексного управління всіма аспектами діяльності. BAS: Комплексне управління підприємством вирізняється високим рівнем інтеграції та масштабованості, що робить її ефективною для корпоративних структур. Odoo ERP є універсальним міжнародним рішенням з відкритим кодом, яке забезпечує максимальну гнучкість і можливість інтеграції. Отже, вибір конкретної системи залежить від масштабу підприємства, галузевої специфіки та рівня необхідної інтеграції, а всі розглянуті рішення сприяють підвищенню прозорості й ефективності економічних процесів.

Використання таких систем сприяє підвищенню інформаційної відкритості, скороченню термінів підготовки звітності та підвищенню якості управлінських рішень. Завдяки цьому підприємства можуть ефективніше взаємодіяти з державними органами, інвесторами, аудиторами та суспільством, зміцнюючи довіру до власної діяльності.

Автоматизовані системи бухгалтерського обліку є важливим чинником забезпечення прозорості економічних процесів, оскільки вони гарантують достовірність, оперативність і аналітичну цінність фінансової інформації. Їх використання сприяє не лише оптимізації облікової діяльності, але й формуванню нової культури корпоративного управління, орієнтованої на відповідальність, підзвітність і сталий розвиток.

Прозорість, забезпечена автоматизацією, стає не лише інструментом контролю, але й конкурентною перевагою, що підвищує довіру стейкхолдерів і зміцнює економічну стабільність підприємства. У перспективі поєднання автоматизації з технологіями штучного інтелекту та блокчейну забезпечить ще вищий рівень відкритості та достовірності облікових даних, що відповідає глобальним тенденціям сталого розвитку економіки.

Сталий розвиток підприємства ґрунтується на збалансуванні економічних, екологічних і соціальних цілей. Реалізація цієї концепції неможлива без якісної інформаційної бази, яка забезпечує своєчасне відображення фінансових та нефінансових показників діяльності. Автоматизовані системи бухгалтерського обліку (АСБО) відіграють у цьому процесі ключову роль, оскільки забезпечують комплексну підтримку управлінських рішень на основі достовірних даних.

Впровадження автоматизації сприяє створенню інтегрованої інформаційної системи управління, у якій облік, фінанси, планування та аналітика функціонують у єдиному середовищі, що дозволяє підприємствам не лише контролювати фінансові результати, але й оцінювати вплив господарської діяльності на соціальні та екологічні аспекти. Таким чином, автоматизований облік виступає фундаментом побудови системи корпоративної соціальної відповідальності (КСВ) та звітності зі сталого розвитку.

АСБО також забезпечують довгострокову стійкість підприємств, оскільки знижують ризики помилок, втрат даних і неузгодженості між підрозділами. Підприємства, що використовують сучасні інформаційні технології в обліку, демонструють вищий рівень адаптивності до зовнішніх змін, кращу підготовленість до кризових ситуацій та більш ефективне використання ресурсів.

Автоматизовані системи бухгалтерського обліку сприяють реалізації трьох взаємопов'язаних складових сталого розвитку: економічної, екологічної та соціальної.

Економічна складова полягає у забезпеченні ефективного використання ресурсів, підвищенні продуктивності праці, зменшенні витрат на обробку інформації та підготовку звітності. Автоматизація дає можливість проводити детальний аналіз фінансових результатів, прогнозувати грошові потоки, визначати оптимальні напрями інвестиційної діяльності.

Екологічна складова проявляється у скороченні споживання паперу, електроенергії, матеріальних ресурсів, що традиційно використовуються у процесі ведення обліку. Хмарні сервіси дозволяють зменшити вуглецевий слід, забезпечуючи електронний документообіг і дистанційну роботу облікових працівників. Крім того, автоматизовані системи можуть інтегруватися з модулями екологічного моніторингу для відстеження показників енергоефективності, утилізації відходів тощо.

Соціальна складова реалізується через підвищення рівня зайнятості працівників у сфері ІТ та обліку, підвищення кваліфікації персоналу, створення безпечних і гнучких умов праці. Прозорість і підзвітність фінансової інформації, яку забезпечують автоматизовані системи, сприяють зміцненню довіри між підприємством, працівниками, інвесторами та суспільством.

Таким чином, автоматизація облікових процесів забезпечує гармонізацію інтересів підприємства, держави та суспільства, створюючи основу для довгострокового сталого розвитку.

Сучасна концепція інтегрованої звітності передбачає об'єднання фінансових і нефінансових показників діяльності підприємства для відображення його здатності створювати цінність у коротко-, середньо- та довгостроковій перспективі. Автоматизовані системи бухгалтерського обліку є основним технологічним інструментом, який забезпечує формування такої звітності.

АСБО дозволяють:

- збирати й обробляти інформацію з різних підрозділів у єдиній базі даних;
- відображати у звітності не лише фінансові результати, а й екологічні та соціальні показники;
- формувати аналітичні панелі (dashboards) для моніторингу ключових показників сталого розвитку;
- забезпечувати відповідність звітності міжнародним стандартам.

Використання автоматизованих систем у процесі складання інтегрованої звітності підвищує її достовірність, забезпечує узгодженість показників і зменшує ймовірність помилок. У перспективі це сприяє підвищенню інвестиційної привабливості підприємства, його репутації та конкурентоспроможності на глобальному ринку.

Сучасні автоматизовані системи бухгалтерського обліку виходять далеко за межі традиційних облікових функцій і виконують роль інформаційно-аналітичної платформи управління. На основі даних, зібраних у системі, керівництво може оцінювати фінансову стійкість, рівень ризиків, соціальні ефекти від діяльності та вплив на навколишнє середовище.

Завдяки аналітичним модулям, які включають інструменти прогнозування, моделювання сценаріїв і візуалізації даних, автоматизовані системи сприяють підвищенню обґрунтованості управлінських рішень, що особливо важливо для підприємств, які впроваджують політику сталого розвитку, адже такі рішення мають враховувати не лише короткострокові фінансові результати, але й довгострокові соціально-економічні наслідки.

Використання даних з автоматизованих систем також дозволяє здійснювати моніторинг досягнення цілей сталого розвитку (SDGs) на рівні підприємства. Таким чином, бухгалтерський облік у цифровому середовищі перетворюється на стратегічний інструмент управління сталим розвитком.

Автоматизовані системи бухгалтерського обліку є невід'ємним елементом забезпечення сталого розвитку підприємств та економіки загалом. Вони формують інформаційний фундамент для оцінки ефективності використання ресурсів, підвищення екологічної відповідальності та соціальної орієнтації бізнесу.

Інтеграція принципів сталого розвитку в автоматизовані облікові системи створює новий рівень корпоративного управління, орієнтований на баланс між прибутковістю, соціальною справедливістю та екологічною безпекою. У майбутньому розвиток таких систем буде пов'язаний із впровадженням технологій штучного інтелекту, блокчейну та аналітики великих даних, що дозволить підвищити якість управлінської інформації, посилити прозорість і забезпечити сталий розвиток на національному та глобальному рівнях.

Розвиток автоматизованих систем бухгалтерського обліку (АСБО) в Україні має значний потенціал, проте його реалізація стикається з низкою організаційних, економічних, технічних та правових бар'єрів. Одним із ключових чинників, що стримують процес автоматизації, є нерівномірність цифрової зрілості підприємств. Частина організацій, особливо у сфері малого та середнього бізнесу, використовує застарілі програмні продукти або веде облік частково вручну, що знижує ефективність управлінських процесів.

Основні проблеми впровадження автоматизованих систем обліку зазначено в таблиці 5.

Таблиця 5

Проблеми впровадження автоматизованих систем обліку

№	Проблема	Суть проблеми
1	Висока вартість впровадження сучасних програмних рішень	Витрати на ліцензії, навчання персоналу та технічну підтримку є надто великими, особливо для малих підприємств
2	Низький рівень ІТ-компетентності бухгалтерського персоналу	Недостатня підготовленість користувачів обмежує можливості використання автоматизованих систем лише базовими функціями
3	Фрагментованість нормативно-правового поля	Відсутня єдина державна концепція розвитку автоматизованих систем обліку та стандарти інтеграції з державними інформаційними ресурсами
4	Опір змінам на рівні управлінського персоналу	Керівники часто сприймають автоматизацію лише як технічний процес, ігноруючи її стратегічне значення для підвищення ефективності управління
5	Низький рівень інвестицій у кіберзахист	Недостатня увага до інформаційної безпеки створює ризики витоку або втрати даних і підриває довіру до систем автоматизації

Джерело: узагальнено автором.

В умовах цифрової трансформації економіки питання захисту інформаційних ресурсів бухгалтерських систем набуває стратегічного значення. Автоматизовані системи обліку містять конфіденційні дані про фінансовий стан підприємства, розрахунки з контрагентами, заробітну плату, податкові зобов'язання тощо. Втрата або спотворення цієї інформації може мати суттєві економічні та правові наслідки.

Основні загрози кібербезпеки для АСБО узагальнено в таблиці 6.

Таблиця 6

Основні загрози кібербезпеки для АСБО

№	Загроза кібербезпеці	Суть загрози
1	Несанкціонований доступ до облікових даних	Виникає через слабкі паролі, відсутність двофакторної аутентифікації або недотримання політики доступу
2	Шкідливе програмне забезпечення (віруси, трояни, програми-вимагачі)	Може пошкодити бази даних, заблокувати доступ до інформації або її викрасти
3	Витік даних через людський фактор	Помилки користувачів, недбале поводження з носіями інформації чи фішингові атаки призводять до компрометації систем
4	Недостатній рівень резервного копіювання	Відсутність регулярного бекапу створює ризик безповоротної втрати даних у разі збою або кібератаки

Джерело: узагальнено автором.

У контексті хмарних технологій зростає значення захисту даних під час передавання через мережу, тому провайдери АСБО впроваджують технології шифрування, багаторівневої аутентифікації, розподілу прав доступу, а також системи моніторингу активності користувачів.

Для забезпечення належного рівня безпеки, на наш погляд, необхідно реалізувати комплекс заходів орієнтований на:

- застосування сертифікованих засобів захисту інформації;
- регулярне оновлення програмного забезпечення;
- проведення аудитів безпеки та тестування на проникнення (penetration testing);
- розроблення політики кібербезпеки на рівні підприємства;
- навчання працівників правилам інформаційної безпеки.

Кіберзахист стає невід’ємною складовою прозорості та довіри до фінансової інформації. Високий рівень безпеки сприяє підвищенню репутації підприємства, а також його готовності до міжнародної інтеграції та участі в глобальних цифрових платформах.

Перспективи розвитку автоматизованих систем бухгалтерського обліку безпосередньо пов’язані з упровадженням інноваційних цифрових технологій, насамперед штучного інтелекту (ШІ), машинного навчання, аналітики великих даних (Big Data), хмарних обчислень і блокчейну.

Штучний інтелект поступово змінює парадигму бухгалтерського обліку, перетворюючи його з механічного процесу реєстрації операцій на інтелектуальну систему аналітичного прогнозування. Алгоритми машинного навчання дозволяють автоматично класифікувати господарські операції, виявляти помилки в первинних документах, прогнозувати грошові потоки, оцінювати фінансові ризики та формувати звітність без участі людини.

Інтеграція ШІ у бухгалтерські системи забезпечує:

- зменшення кількості ручних операцій і помилок;
- підвищення швидкості обробки інформації;
- аналітичну підтримку управлінських рішень;
- автоматичне виявлення аномалій і потенційних випадків шахрайства.

Хмарні технології (cloud computing) створюють нові можливості для гнучкої організації облікового процесу. Модель SaaS (Software as a Service) дозволяє користувачам отримувати доступ до облікових програм через інтернет, що мінімізує потребу у власній IT-інфраструктурі та знижує витрати на обслуговування системи. Хмарні рішення забезпечують масштабованість, мобільність та доступність облікових даних у режимі реального часу.

Водночас розвиток хмарних АСБО сприяє формуванню єдиного інформаційного простору між підприємствами, контрагентами, банками, аудиторам та державними органами, що посилює прозорість економічних процесів. Використання технологій блокчейну може гарантувати незмінність облікових записів і забезпечити новий рівень довіри до фінансової звітності.

У найближчі роки очікується активне поширення інтелектуальних систем бухгалтерії (smart accounting systems), які об’єднуватимуть автоматизовані модулі обліку, аналітики, аудиту та прогнозування у межах єдиної екосистеми управління підприємством.

Подальший розвиток автоматизованих систем бухгалтерського обліку повинен бути спрямований на зміцнення їх ролі у формуванні прозорості, підзвітності та сталорозвиненої економіки (таблиця 7).

**Пріоритетні напрями удосконалення
автоматизованих систем бухгалтерського обліку**

№	Напрямок розвитку	Характеристика
1	Інтеграція принципів сталого розвитку	Впровадження екологічних і соціальних показників, формування нефінансової звітності відповідно до міжнародних стандартів
2	Розширення аналітичних можливостей	Використання інструментів бізнес-аналітики (BI) та штучного інтелекту для прогнозування, оцінки ефективності рішень і досягнення цілей сталого розвитку
3	Поглиблення інтеграції з державними електронними сервісами	Автоматичний обмін даними з податковими, статистичними та фінансовими реєстрами для зменшення адміністративного навантаження на бізнес
4	Створення національних стандартів інформаційної сумісності	Уніфікація форматів облікових даних для забезпечення прозорості та сумісності між різними галузями економіки
5	Розвиток кіберзахисної інфраструктури	Підвищення рівня безпеки облікових даних і довіри до цифрових фінансових систем
6	Підготовка кадрів нового покоління	Формування професій бухгалтерів-аналітиків і фінансових менеджерів з IT-компетенціями, знаннями у сфері кібербезпеки та управління даними

Джерело: узагальнено автором.

Подальший розвиток автоматизованих систем бухгалтерського обліку має бути комплексним і спрямованим на поєднання технологічних інновацій із принципами сталого розвитку. Важливими умовами ефективності є інтеграція з державними сервісами, забезпечення інформаційної безпеки та підготовка фахівців, здатних працювати в цифровому середовищі.

Отже, удосконалення автоматизованих систем бухгалтерського обліку має відбуватися не лише в технічному, але й у концептуальному вимірі. Вони повинні стати інструментом реалізації принципів сталого розвитку, сприяти підвищенню прозорості бізнес-процесів, формуванню довіри між суб'єктами господарювання та державою, а також забезпечувати ефективне управління ресурсами на основі достовірної інформації.

Автоматизовані системи бухгалтерського обліку сьогодні є не просто технічним інструментом обліку, а стратегічним чинником прозорості, підзвітності та сталого розвитку. Подальший їхній прогрес пов'язаний із впровадженням інтелектуальних технологій, посиленням інформаційної безпеки та розвитком нормативного середовища, яке забезпечить цифрову трансформацію фінансово-економічних процесів в Україні.

Проведене дослідження дозволило комплексно розкрити сутність, роль і напрями розвитку автоматизованих систем бухгалтерського обліку (АСБО) у забезпеченні прозорості фінансово-економічної інформації та сталого розвитку підприємств. У роботі обґрунтовано, що автоматизація облікових процесів є ключовим чинником підвищення ефективності управління, достовірності фінансової звітності та

конкурентоспроможності суб'єктів господарювання в умовах цифрової трансформації економіки. Розглянуто теоретико-методологічні засади функціонування автоматизованих систем бухгалтерського обліку, визначено їх структуру, функції, основні компоненти та місце у сучасній системі управління підприємством.

Встановлено, що автоматизовані системи обліку є важливим інструментом забезпечення прозорості економічних процесів, оскільки дозволяють зменшити ризики викривлення фінансової інформації, забезпечити її відкритість для зацікавлених сторін і підвищити довіру до бізнесу з боку інвесторів, держави та суспільства. Цифрові технології – зокрема аналітика даних, блокчейн, хмарні сервіси – сприяють формуванню достовірної, своєчасної та інтегрованої звітності.

Доведено, що автоматизовані системи обліку відіграють вагомую роль у реалізації стратегії сталого розвитку підприємства. Вони забезпечують інформаційну підтримку економічних, екологічних і соціальних аспектів діяльності, сприяють формуванню інтегрованої звітності та дозволяють більш обґрунтовано оцінювати результати діяльності підприємства з урахуванням принципів сталості.

Водночас виявлено низку проблем, що стримують подальший розвиток автоматизованих систем обліку в Україні: висока вартість упровадження сучасних ІТ-рішень, недостатня цифрова компетентність персоналу, фрагментарність нормативного регулювання, кіберризик та низький рівень інвестицій у захист даних. Подолання цих бар'єрів вимагає державної підтримки цифровізації бізнесу, розвитку освітніх програм та вдосконалення законодавства у сфері електронного обліку та кібербезпеки.

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що автоматизація бухгалтерського обліку є не лише технічним етапом еволюції облікових систем, а й стратегічним напрямом розвитку фінансового менеджменту, орієнтованим на підвищення прозорості, підзвітності й ефективності економічних процесів.

Подальші дослідження у сфері автоматизації бухгалтерського обліку доцільно зосередити на таких аспектах, як:

- розроблення методології оцінки ефективності впровадження автоматизованих систем з урахуванням не лише економічних, а й соціальних та екологічних ефектів;
- дослідження впливу штучного інтелекту та аналітики великих даних на трансформацію професії бухгалтера й розвиток фінансової аналітики;
- формування стандартів інтегрованої звітності у цифровому форматі, які б забезпечували прозорість і порівнянність даних на національному та міжнародному рівнях;
- аналіз ризиків та механізмів кіберзахисту в умовах масового використання хмарних технологій у фінансово-обліковій сфері;
- дослідження можливостей синергії між АСБО та системами управління сталим розвитком (ESG-аналітикою).

Поглиблення наукових досліджень у цих напрямках сприятиме розробленню нових підходів до цифровізації бухгалтерського обліку, підвищенню рівня прозорості та ефективності фінансового управління, а також інтеграції українських підприємств у світовий цифровий простір.

Список використаних джерел

1. Артюх О. В., Колосов А. С. Вплив цифровізації на бухгалтерський облік: виклики та перспективи. *Науковий вісник Одеського національного аграрного університету*. 2023. № 11-12. С. 44-50. <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2023-11-12-312-313-44-50>.
2. Введення в Облік SaaS. *Облік SaaS*. URL: https://oblik.ua/uk/documentation/vvedenie_v_oblik_saas (дата звернення: 01.10.2025).
3. Долбнєва Д. В. Необхідність та передумови впровадження автоматизованих інформаційних систем ведення обліку на вітчизняних підприємствах. *Сталий розвиток економіки*. 2015. № 26. С. 185-192. URL: <https://economdevelopment.in.ua/index.php/journal/article/view/501/481> (дата звернення: 01.10.2025).
4. Загальна характеристика комплексу. *ISpro*. URL: https://doc.ispro.ua/ru/init/zagalna_xar_kompleksu.html (дата звернення: 01.10.2025).
5. Лега О. В., Прийдак Т. Б., Яловега Л. В., Мокієнко Т. В., Ліпський Р. В. Інноваційний підхід до автоматизації обліку: аналіз програмних рішень для бізнесу. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*. 2025. № 16. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15024092>.
6. Сороколів М. Автоматизація обліку в умовах цифровізації економіки: загальнотеоретичні підходи й окремі практичні питання. *Галицький економічний вісник*. 2024. № 4(89). С. 55-62. https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.02.
7. BAS: Комплексне управління підприємством. URL: <https://www.bas-soft.eu/soft/bas-mass/bas-integrated-enterprise-management> (дата звернення: 01.10.2025).
8. Odoo. Комплексне рішення для всіх бізнес-процесів. URL: <https://surl.li/ewhdun> (дата звернення: 01.10.2025).

2.4. | Діджиталізація процесів в аудиті

Овчарик Р. Ю.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри фінансового аналізу та аудиту,

Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

<https://orcid.org/0000-0001-6536-9712>

Копотієнко Т. Ю.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри фінансового аналізу та аудиту,

Державний торговельно-економічний університет, м. Київ

<https://orcid.org/0000-0001-6107-9937>

Аудит відіграє ключову роль у зміцненні довіри до фінансової звітності підприємств, одночасно сприяючи стабільності бізнес-середовища через формування надійної основи для прийняття управлінських рішень. На сьогодні важливим постає питання діджиталізації (оцифрування) даних аудиторських перевірок. Досліджуючи питання діджиталізації, хочемо наголосити, діджиталізація аудиту –

використання сучасних цифрових технологій для автоматизації і оптимізації певних процесів аудиторської перевірки [6]. У сучасних умовах цифровізації аудит зазнає суттєвих змін, що впливають на методи, підходи та практики аудиторської діяльності. Аналіз світових тенденцій є важливим для розвитку аудиту в Україні, оскільки це дозволить підсилити ефективність економіки як у період воєнного стану, так і в післявоєнний час.

Застосування автоматизованих інструментів для опрацювання значних масивів інформації, використання актуальних каналів електронного документообігу, проведення консультацій із клієнтами в режимі онлайн, налаштування захищених хмарних сховищ даних, забезпечення віддаленого доступу до баз даних клієнтів, інтеграція нейронних мереж, блокчейн-технологій та інших інновацій сприяють аудиту успішно функціонувати в сучасних умовах та підтримувати високий рівень своєї діяльності. До того ж, автоматизація робочих процесів дозволяє мінімізувати виконання монотонних операцій, зосередивши зусилля на ідентифікації потенційних загроз та детальному дослідженні процесів, необхідних для формування професійної думки. Ця перебудова аудиторської діяльності підвищує рівень прозорості, покращує якість виконання процедур та забезпечує клієнтам вищий ступінь впевненості. Планомірне вдосконалення ІТ-систем та цифрова трансформація у сфері аудиту впливає не лише на самі аудиторські процедури, застосовувані методики та моделі, але й на стратегічне бачення розвитку всієї галузі на довгострокову перспективу. Отже, цифровізація аудиту надає можливість аудиторським компаніям ефективно адаптуватися до мінливих умов ринкового середовища, підвищуючи при цьому якість наданих послуг. Активне освоєння та впровадження сучасних цифрових технологій в процес аналізу інформації призводить до скорочення часу, необхідного для проведення аудиту, підвищує його оперативність, знижує ймовірність невиявлення помилок чи шахрайства, а також дозволяє більш повно охопити всі чинники, що мають вплив на фінансово-господарські результати суб'єкта, що перевіряється. На сьогоднішній день, цифрова трансформація аудиту включає такі ключові напрямки, як: штучний інтелект, машинне навчання, технологія розподіленого реєстру (блокчейн). Незважаючи на значні переваги, які несе цифровізація в контексті забезпечення безперервності аудиторської діяльності, науковці Гуцаленко Л., Альошин В. стверджують, що цей процес також має певні труднощі та ризики [5, с. 97] (рис. 1).

Проведені наукові дослідження показують, що практикуючі аудитори використовують в аудиті такі цифрові технології: хмарні обчислення, блокчейн, штучний інтелект, прогностична аналітика [8, с. 119].

Хмарні обчислення (модель надання обчислювальних ресурсів, таких як обчислювальна потужність, зберігання даних і програмне забезпечення через інтернет і на вимогу): зберігання великих обсягів аудиторських даних в доступному середовищі, що забезпечує обробку даних з будь-якого місця; спільна робота над завданнями, обмін інформацією, інша взаємодія; аналіз і візуалізація даних; забезпечення конфіденційності інформації; автоматизація таких аспектів аудиту, як обробка

документів, виконання рутинних завдань, формування звітів; ефективно управління документацією. Хмарні обчислення (cloud computing) – це модель надання обчислювальних ресурсів, таких як: сервери, сховища даних, бази даних, мережі та програмне забезпечення, через інтернет за запитом. Це дозволяє користувачам отримувати доступ до цих ресурсів віддалено, без необхідності придбання та обслуговування власної фізичної інфраструктури. Зручність полягає в тому, що користувач платить лише за ті послуги, які використовує, і може масштабувати ресурси вгору або вниз залежно від потреби [7 с. 90].

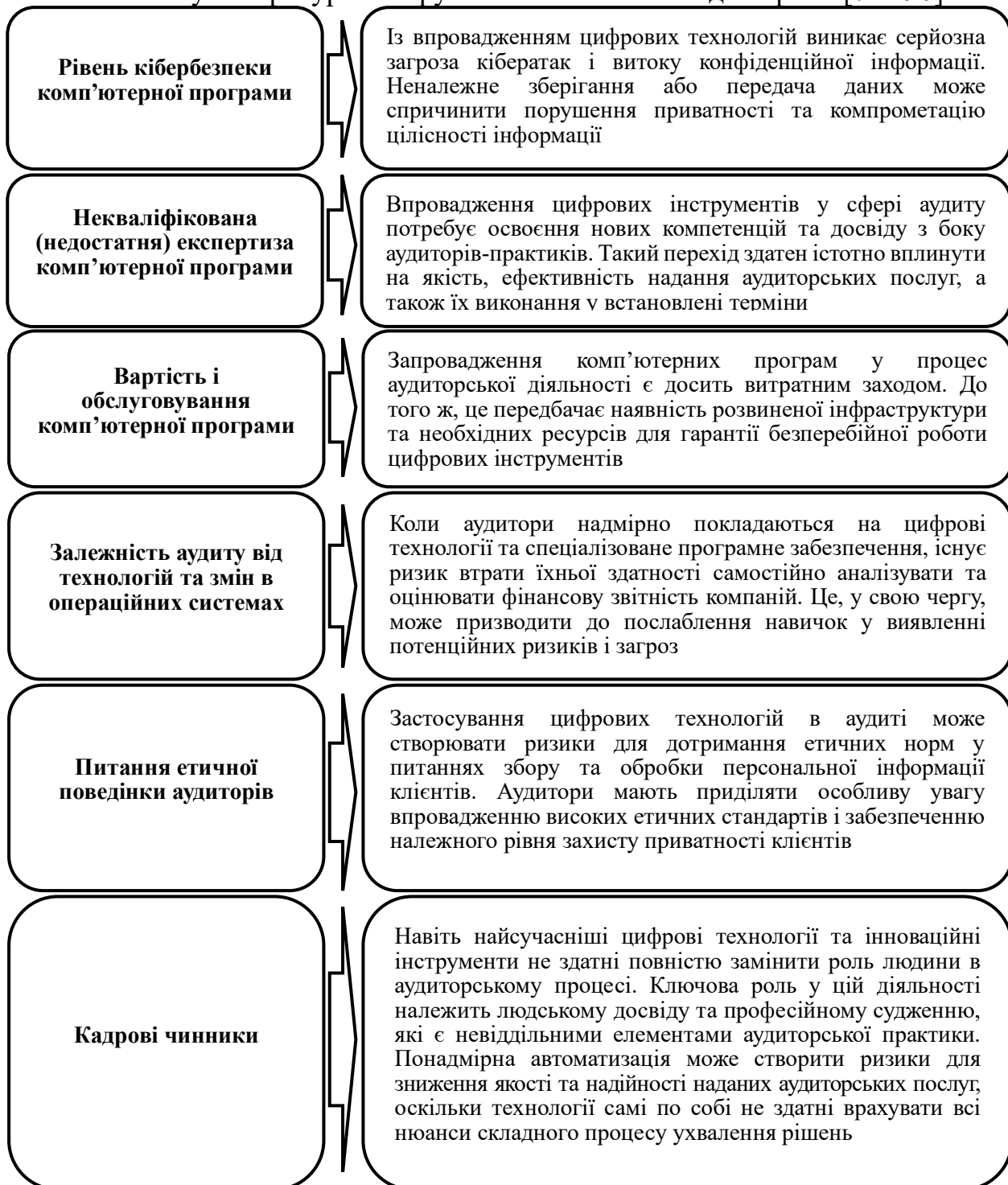


Рис. 1. Труднощі та ризики діджиталізації аудиту

Джерело: [5, с. 97].

Організація роботи хмарних обчислень працює на: віддаленому доступі (користувач одержує доступ до послуг через інтернет, використовуючи пристрої, такі як комп'ютер, ноутбук або смартфон); загальних ресурсах (дані користувача та програми зберігаються на великих дата-центрах, що належать провайдеру послуг); абстрактний аналіз (користувач не піклується про технічні деталі інфраструктури, операційної системи чи програмного забезпечення, оскільки це відповідальність провайдера).

До складу хмарних сервісів відносять: поштові серіси (Gmail, Outlook); диски для зберігання даних (Google Drive, Dropbox, OneDrive); он-лайн сервіси та інструменти для співпраці (Google Документи, Microsoft Office Web Apps, Figma, Trello); програмне забезпечення тощо. Основними типами хмарних обчислень можуть виступати [9 с. 38]:

- публічна хмара: ресурси надаються зовнішнім постачальником і доступні багатьом аудиторам через Інтернет. Це наймасштабніший і найзручніший варіант для стартапів;

- приватна хмара: ізольоване середовище, яке належить одній аудиторській фірмі. Вона може бути розміщена у власному дата-центрі аудиторської компанії або у провайдера, але надає вищий рівень контролю та безпеки;

- гібридна хмара: поєднання публічної та приватної хмар. Дозволяє гнучко розподіляти навантаження, наприклад, зберігаючи чутливі дані в приватній хмарі, а менш критичні – в публічній;

- спільна (громадська) хмара: ресурси спільного доступу, що використовуються спільними завданнями кількома аудиторськими фірмами;

- мультихмара: Використання послуг кількох постачальників хмарних послуг.

За рівнем контролю основними моделями сервісів є [8, с. 120]:

- IaaS (Infrastructure as a Service – інфраструктура, як послуга): надає базові ресурси: віртуальні сервери, сховища, мережі. Аудиторів потрібно самостійно встановлювати та керувати операційною системою, програмами та іншим програмним забезпеченням;

- PaaS (Platform as a Service – платформа, як послуга): надає готову платформу з операційною системою та інструментами для розробки та розгортання програм, що дозволяє розробникам зосередитись на коді, а не на керуванні інфраструктурою;

- SaaS (Software as a Service – програмне забезпечення, як послуга): готовий додаток, доступ до якого здійснюється через Інтернет. Користувач просто використовує програмне забезпечення, а провайдер керує всією інфраструктурою, операційною системою та самим додатком. Приклади: Google Workspace, Microsoft 365;

Блокчейн – це децентралізована і розподілена цифрова база даних, що є безперервним ланцюжком блоків, захищених криптографією. У цій системі кожен запис (блок) містить інформацію про транзакції, тимчасову мітку та хеш попереднього блоку, що робить її незмінною та дуже складною для підробки. Копії цієї «бухгалтерської книги» зберігаються на багатьох комп'ютерах одночасно,

забезпечуючи прозорість і надійність без необхідності в центральному органі. З англійської мови це слово перекладається як «ланцюг блоків». Воно позначає метод шифрування, передачі та зберігання інформації у розподіленій мережі. Уже з назви зрозуміло основну ідею технології: дані в блокчейн-мережі зберігаються у вигляді послідовного ланцюга цифрових блоків. Кожен новий блок нерозривно пов'язаний із попереднім. Ця структура у вигляді блоків, які формують єдину цілісну систему, зберігається у вузлах комп'ютерної мережі, відомих як ноди.

Блокчейн – це розподілена система зберігання та передачі інформації, яка базується на формуванні послідовного ланцюга блоків. Кожен блок містить дані та криптографічні підписи (хеші) попередніх блоків. Така технологія дозволяє створювати надійні бази даних, підтверджувати аудиторські операції, здійснювати відстеження аудиторських процесів, відновлювати документацію, автоматизувати аудиторські процеси та створювати віртуальні аудиторські папери. Крім того, вона підвищує рівень впевненості в аудиті завдяки забезпеченню підтвердження аудиторської діяльності та відповідності стандартам аудиту [1].

Ідея блокчейну виникла у 2008 році, коли розробник під псевдонімом Сатоші Накамото опублікував документ, де вперше була описана криптовалюта Bitcoin. У цьому тексті детально пояснювалося, як можна створити цифрову валюту без участі банківської системи, де кожен користувач самостійно підтверджує транзакції. Для реалізації такої ідеї необхідна була технологія, яка забезпечувала прозорість історії операцій для всіх учасників, водночас залишаючись невразливою до підробок. Так народилася технологія блокчейн, що означає «ланцюг блоків».

Кожен блок містить цифровий підпис (хеш) – унікальний код, сформований на основі даних у блоці. Якщо хтось змінить хоча б одну літеру в записі, цей код зміниться, і система миттєво виявить спробу підробки. До того ж кожен новий блок має посилання на попередній, що робить зміни в старих даних неможливими без злому всього ланцюга. Враховуючи, що копії блокчейну зберігаються у тисяч користувачів, навіть за умови злому одного комп'ютера, інформація залишиться автентичною на інших пристроях.

Основними перевагами блокчейну є:

- прозорість (усі транзакції можна перевірити, що забезпечує максимально відкриту систему);
- надійність (дані незмінні, їх неможливо підробити);
- децентралізація (відсутність центрального контролю гарантує, що ніхто не може видалити інформацію);
- швидкість (транзакції проходять за лічені хвилини, навіть на міжнародному рівні);
- безпека (записи надійно захищені завдяки складній криптографії).

Вважаємо за необхідне зауважити, ця технологія має і свої недоліки:

- високе енергоспоживання, особливо в старих системах, таких як Bitcoin;
- обмеження у швидкості проведення транзакцій;
- складність освоєння для початківців;

– неможливість скасування або виправлення помилок – якщо транзакція виконана неправильно, повернути дані неможливо.

Штучний інтелект (комп'ютерна система з можливістю вивчення і вирішення проблем, обробки і аналізу великих обсягів інформації в найкоротші терміни): автоматизація рутинних завдань, таких як аналіз даних, перевірка документів, обробка транзакцій; аналіз великих обсягів даних для виявлення залежностей, закономірностей і аномалій; прогнозування і виявлення ризиків, проблем, аномалій і зловживань на основі аналізу історичних даних, закономірностей, незвичайні або підозрілі транзакції та дані; автоматична генерація звітів на основі аналізу даних і вхідних результатів; аналіз текстової інформації для виявлення ключової інформації та залежностей; прогнозування попиту на послуги; вдосконалення навчання аудиторів шляхом створення моделювання ситуацій [8, с. 120]. Аналіз основних комп'ютерних систем з можливістю їх використання в аудиті представлена у табл. 1.

Таблиця 1

**Аналіз комп'ютерних систем з можливістю
їх використання в оцифруванні аудиту**

Назва програмного продукту	Основні характеристики
1	2
QuickBooks	бухгалтерське програмне забезпечення, створене компанією Intuit. Воно пропонує широкий набір інструментів для управління бізнесом, включаючи відстеження доходів і витрат, створення та управління рахунками, підготовку податкових звітів і аналіз бізнес-процесів. QuickBooks підходить як для великих, так і для малих підприємств, і може використовуватися як у хмарному режимі, так і як серверне програмне забезпечення
Sage	високоєфективний інструмент для обліку та управління фінансовими даними, розроблений компанією Sage Group. Програмний продукт забезпечує широкий функціональний спектр, що включає управління активами, облік заробітної плати, аудит та інші важливі аспекти фінансового адміністрування. Особливу популярність він набув серед середніх і великих підприємств завдяки своїй адаптивності та доступності в різноманітних версіях, включно з хмарними рішеннями
Xero	сучасний хмарний сервіс, створений для обліку та ведення бухгалтерії малого і середнього бізнесу. Він дає змогу відстежувати прибутки та витрати, управляти рахунками, готувати податкові звіти й здійснювати онлайн-платежі. Завдяки використанню хмарних технологій для зберігання даних, Xero забезпечує доступ до системи з будь-якого пристрою, підключеного до Інтернету
CaseWare IDEA	продукт призначений для аудиту та аналізу даних і активно застосовується в облікових та фінансових відділах. Його функції дозволяють працювати з великим обсягом інформації, виявляти складні закономірності та тенденції, а також ідентифікувати помилки або можливі випадки шахрайства. Це ефективний інструмент, який суттєво полегшує процеси аудиту та контролю якості

1	2
TeamMate	система управління аудитом, створена компанією Wolters Kluwer, пропонує аудиторам і їх командам ефективний інструмент для контролю всіх аспектів аудиторської діяльності. TeamMate дозволяє впорядкувати весь процес аудиту – від етапу планування до виконання та підготовки звіту – в єдиній платформі. Такі технології, як IBM Watson, Microsoft AI, Google AI, здатні обробляти великі об'єми неструктурованих даних, зокрема текстових документів, аудіо- та відеоматеріалів. Вони можуть аналізувати ці дані, виявляти шаблони чи аномалії та надавати прогнози, що значно сприяють роботі аудиторських команд
IBM Watson	платформа штучного інтелекту від IBM є універсальним інструментом, який використовується для аналізу великих обсягів даних, автоматизації бізнесових процесів, розробки рішень для підтримки прийняття управлінських рішень та інших завдань. Watson має здатність здійснювати аналіз неструктурованих даних, взаємодіяти з користувачами на природній мові та підвищувати свою ефективність через процес навчання та набуття досвіду
Microsoft AI	сукупність різноманітних технологій штучного інтелекту, що пропонує компанія Microsoft, охоплює широкий спектр інструментів і можливостей. Вона включає машинне навчання, розробку інтелектуальних ботів, а також когнітивні сервіси, здатні розпізнавати мову та обличчя. Рішення Microsoft AI знаходять своє застосування у різних сферах, таких як створення програмних застосунків, аналіз даних, автоматизація бізнес-процесів та інші напрямки
Google AI	портфель інструментів і технологій штучного інтелекту, створений компанією Google, об'єднує все: від систем машинного навчання до продуктів, які використовують штучний інтелект для покращення взаємодії з користувачами, таких як Google Assistant. Головна мета Google AI – зробити штучний інтелект більш доступним і корисним

Джерело: складено авторами на основі офіційних даних сайтів компаній.

Наприклад, для аналізу значного масиву даних, що стосується фінансових операцій компанії, можна розробити макрос, здатний автоматично впорядковувати ці операції за такими критеріями, як дата, тип транзакції та її сума. Це дозволить швидко виявляти потенційно аномальні транзакції для аудитора. На початковому етапі аналізу даних потрібно перенести або завантажити їх у відповідне програмне забезпечення. Дані можна вводити вручну або використовувати спеціалізовані інструменти імпорту. Після завантаження даних важливо визначити критерії для виконання аналізу. Для фінансових транзакцій це можуть бути дата здійснення, тип операції та сума коштів у обігу. Інший приклад – застосування макросу для автоматизованого розрахунку ключових фінансових показників, як-от прибуток до оподаткування, рентабельність активів або коефіцієнт ліквідності. Це значно оптимізує процес аналізу, підвищуючи його швидкість та забезпечуючи більш точні та узгоджені результати на початковій

стадії аудиту. Для початку роботи із розрахунками таких показників необхідно завантажити відповідні дані до таблиць Excel. До таких даних можуть входити фінансова звітність, інформація про доходи й витрати, а також інші матеріали, потрібні для конкретних обчислень. Наступним кроком слід визначити (створити) формули для розрахунку ключових показників, враховуючи також додаткові фактори, які можуть впливати на результати [8, с. 119].

На цьому етапі важливо провести детальний аналіз кожного із заданих показників і створити відповідні математичні моделі. Наступним кроком є розробка макросу, який автоматизує розрахунки для всього набору даних. Завдяки макросам навіть складні аналітичні завдання можуть виконуватися швидко, дозволяючи отримати результати для значного обсягу інформації всього за кілька кліків. Таким чином можна легко аналізувати великі масиви даних і розраховувати необхідні фінансові показники, що значно економить час порівняно з ручними обчисленнями та забезпечує вищу точність аналізу. Отримані результати можна використовувати для подальшого аудиту фінансового стану компанії, визначення слабких сторін і розробки рекомендацій для поліпшення її діяльності. Одним із важливих переваг макросів є те, що вони дозволяють змінювати дані в таблицях без потреби створювати новий макрос, що істотно полегшує роботу аудитора та оптимізує процес обробки інформації (рис. 1).

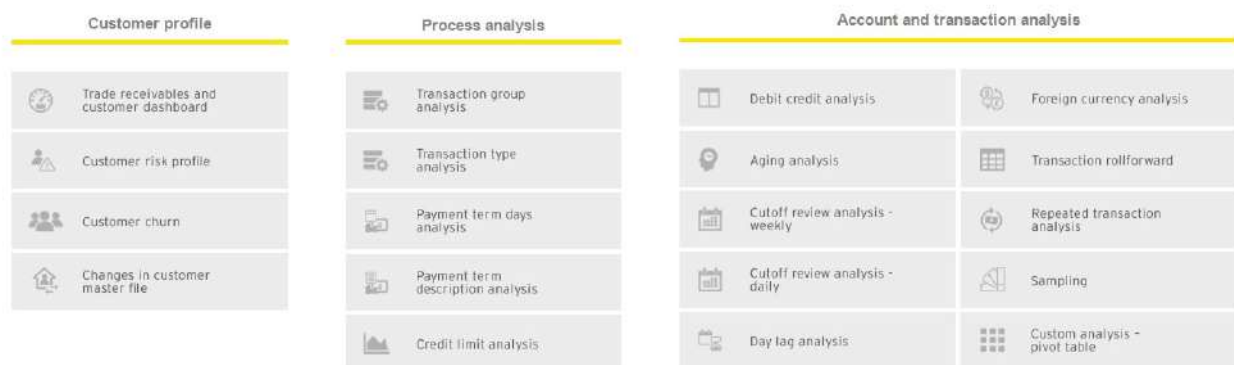


**Рис. 1. Приклад використання макросів в аудиті
для зведення перетворювального файлу про клієнта**

Джерело: авторська розробка – скріншот із програми.

Проаналізувавши наведене, можна дійти висновку, що впровадження таких систем до аудиторської діяльності має потенціал для підвищення ефективності аналізу. Програмні комплекси, які спеціалізуються на обробці цифрової інформації, дозволяють сформувати більш цілісне уявлення про ситуацію в порівнянні з традиційними методами. Однак варто зазначити, що в окремих випадках використання цих комплексів є неможливим через необхідність глибокого комплексного аналізу, який передбачає наявність специфічних умов та налаштувань.

Це може потребувати адаптації програмних продуктів до нестандартних задач, що додає додаткової складності. На додачу, аудит статей фінансової звітності за допомогою аналітичних процедур має ряд викликів, зокрема

залежність від професійної компетентності аудитора. Аудитор повинен володіти навичками визначення очікуваних показників, вибору інформаційних джерел, застосування різних методів аналізу, інтерпретації отриманих даних і формулювання висновків. У процесі діджиталізації зазначені труднощі частково долаються за рахунок автоматизації та зменшення навантаження на аудитора, що, у свою чергу, сприяє більшій зосередженості на стратегічно важливих аспектах. Водночас постають ризики, пов'язані з невисокою достовірністю отриманих даних, можливими помилками у виборі референтної бази, впливом зовнішніх чинників, а також обмеженою спроможністю врахувати всі відхилення та встановити їхні причини. Також загроза несвоєчасного виявлення суттєвих помилок і викривлень залишається актуальною. Важливою складовою процесу є якісне документування всіх етапів аналітичних процедур. Це повинно включати чітке визначення мети, змісту, строків і масштабу виконаних робіт, джерел даних, методів аудиту, отриманих результатів і висновків. Додатково необхідно описати заходи щодо усунення виявлених проблем і відхилень для забезпечення прозорості й ефективності аудиту.

Прогностична (або предиктивна) аналітика – це аналіз даних, який використовує історичні та поточні дані для прогнозування майбутніх подій, поведінки або результатів. Вона допомагає організаціям передбачати тенденції, приймати обґрунтовані рішення та оптимізувати процеси, завдяки застосуванню методів машинного навчання та штучного інтелекту для виявлення закономірностей. Прогностична аналітика – це комплекс методів аналізу даних, спрямованих на передбачення майбутньої поведінки об'єктів і суб'єктів для ухвалення оптимальних рішень. Її застосування охоплює широкий спектр завдань: прогнозування фінансових показників із використанням статистичних методів і моделей, виявлення ризиків і аномалій на основі аналізу даних, оцінку вартості активів, прогнозування попиту на продукти або послуги. Також вона включає аналіз сезонності й циклічності фінансових показників, передбачення змін у законодавстві чи положеннях бухгалтерського обліку, оцінку ефективності бізнес-стратегій та розробку рекомендацій для їх покращення [7, с. 24].

Прогностична HR-аналітика може ефективно застосовуватись у різних напрямках, зокрема:

- оптимізація та аудит процесу найму (оренди). Аналіз минулих даних про успішні найми дає змогу виявити найефективніші способи комунікації з кандидатами. Додатково, оцінка даних про кандидатів допомагає визначити ключові критерії відбору, які впливають на успіх процесу найму;

- аудит плинності кадрів. Використовуючи історичні дані, як-от залученість команди, задоволення роботою, рівень окладів і пільг, HR-фахівці можуть прогнозувати, які співробітники потенційно схильні до змін у кар'єрі чи звільнення.

- аудит кар'єрного розвитку. Зважаючи на професійні навички, продуктивність і переваги співробітників, предиктивна аналітика створює точні прогнози щодо їхнього кар'єрного шляху. Це полегшує складання планів підвищення та сприяє

професійному зростанню. Моделі також враховують тривалість перебування працівника на одній посаді, зміни у мотивації чи задоволеності, що дозволяє прогнозувати ймовірність кадрових втрат;

– аудит оплати праці. Прогностична аналітика оцінює вплив компенсаційної політики на залученість і задоволеність співробітників, що спрощує формування бюджету та зарплати. Аналізуючи заробітні плати у поєднанні зі скаргами чи запитами про підвищення, HR може виявити працівників, які незадоволені чинними умовами оплати;

– аудит залученості персоналу та управління продуктивністю. Оцінка даних про мотивацію та задоволеність дозволяє визначити ключові фактори впливу на продуктивність. Це допомагає своєчасно надавати підтримку тим, хто потребує додаткових ресурсів, та ідентифікувати працівників із ризиком емоційного вигорання через перевантаження;

– аудит персоналу й стратегічне планування. Предиктивна аналітика підтримує прогнозування дефіциту навичок у майбутньому, враховуючи тенденції в сфері трудових ресурсів та вихід на пенсію. Це дає можливість розробляти ефективні програми навчання й розвитку співробітників. Крім того, аналіз результативності попередніх навчальних заходів дозволяє оцінити їхню доцільність та економічну вигідність [1].

Машинне навчання, яке включає алгоритми та методи, що дозволяють комп'ютерам навчатися на основі даних і покращувати продуктивність без потреби у жорстко запрограмованих інструкціях, знаходить своє застосування у багатьох напрямках. Серед ключових завдань можна виділити виявлення аномалій та шахрайських дій, оптимізацію аудиту через ідентифікацію найбільш ризикових об'єктів з урахуванням різних факторів, автоматичну обробку первинних документів із класифікацією за шаблонами, аналіз даних попередніх аудитів для прогнозування ризиків і результатів, а також аналіз текстових матеріалів для виділення ключових слів, що вказують на можливі проблеми. Цифрові технології активно впроваджуються у всіх сферах, і галузь аудиту не є винятком. Починаючи з 1 січня 2023 року в Україні впроваджено механізм електронного аудиту (E-Audit), який дозволяє здійснювати податкові перевірки без прямого фізичного контакту між податковим інспектором і підприємством. Цей підхід вже довів свою ефективність у багатьох країнах світу. Основою електронного аудиту є інформація, яку надають платники податків у вигляді стандартного файлу аудиту (SAF-T), розробленого Організацією економічного співробітництва та розвитку (OECD). З початку 2023 року великі платники податків в Україні зобов'язані надавати за запитом контролюючого органу стандартний аудиторський файл (SAF-T UA). Цей файл аналізується за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення, що забезпечує більш точний і ефективний підхід до аудиту [4, с. 9].

У нашій країні одним із ключових кроків у впровадженні електронного аудиту стало затвердження урядом Стратегії реформування системи управління державними фінансами на 2017–2020 роки. Цей документ передбачав комплексні перетворення у фінансовому секторі. Зокрема, відповідно до підпункту 4 пункту

2 розділу І Плану заходів із реалізації Стратегії, зазначено: з метою підвищення якості та ефективності податкового адміністрування заплановано впровадження Міністерством фінансів у співпраці з Державною податковою службою електронного аудиту з використанням відповідного програмного забезпечення. Електронний аудит – це узагальнюючий термін, який включає такі поняття, як аудит електронних даних, методики комп’ютерного аудиту або механізми його виконання, постійний аудит та аналіз даних [2, с. 8]. По суті, це використання комп’ютерів і спеціалізованого програмного забезпечення для отримання інформативних даних із комп’ютерних систем установи. Основна відмінність між електронним аудитом і традиційним полягає в тому, що останній зазвичай проводиться в національних рамках, тоді як електронний аудит дозволяє застосовувати автоматизовані способи аналізу електронної інформації, яка міститься в первинних документах і бухгалтерських записах. Електронний аудит може здійснюватися як повна незалежна перевірка або ж як частина процесу традиційного аудиту.

Реалізація електронного аудиту відкриває значні перспективи, адже суттєво підвищує рівень контролю та дозволяє завчасно виявляти можливе шахрайство чи неправомірні дії. Використання е-аудиту залишається досить складним процесом, оскільки передбачає застосування сучасних інформаційних і цифрових технологій для виконання аудиторських завдань та використання спеціалізованих професійних програм. Ці програми здійснюють перевірку відповідно до інформаційної системи та формують аудиторські висновки, що робить це питання предметом багатосторонніх дискусій серед дослідників і практиків. Такі обговорення нерідко стосуються теоретичних аспектів побудови ефективної податкової системи, а також розробки практичних заходів, впровадження яких сприятиме підвищенню ефективності адміністративного управління податками та посиленню контрольної функції фіскальних органів. Основна мета е-аудиту – перевірка повноти і точності відображення господарських операцій бухгалтерського та податкового обліку в електронному середовищі, зіставлення даних синтетичного і аналітичного обліку, аналіз бухгалтерських операцій та їхнього походження, а також виявлення можливих розбіжностей між аналітичними й обліковими даними. Завчасне проведення е-аудиту електронних документів, що стосуються розрахунків і сплати податків та зборів, виконання законодавчих вимог щодо митної справи, валютного регулювання та іншої нормативної бази, сприяє значному скороченню часу на пошук і виправлення помилок.

На основі електронного аудиту можлива перевірка коректності ведення бухгалтерського обліку, що дозволяє своєчасно виявляти та виправляти помилки [6]. Суть інструменту електронного аудиту полягає у використанні спеціалізованого формату електронної звітності, який забезпечує оперативний доступ до даних для ефективного податкового контролю та мінімізує потребу в додаткових запитах інформації. Одним із прикладів такого формату є Standard Audit File for Tax (SAF-T). Цей стандарт було розроблено Організацією економічного співробітництва та розвитку у 2005 році, після чого він зазнав певних модифікацій. Наразі SAF-T

активно впроваджено в більшості країн Європейського Союзу, зокрема в Литві, Польщі, Люксембурзі, Нідерландах, Австрії та Португалії. Зазначені держави визнають його переваги порівняно з іншими механізмами контролю, особливо в аспектах скорочення часу проведення перевірок і підвищення точності виявлення фактів ухилення від сплати податків. У функціональному розрізі класичний податковий файл аудиту включає чотири основні секції: «Заголовок», «Довідники», «Журнали бухгалтерських записів» та «Первинні документи». Проте український варіант такого файлу доцільно доповнити п'ятою секцією «Фінансова звітність». Наявність цього додаткового розділу сприятиме здійсненню органами контролю всебічного аналізу фінансово-господарської діяльності підприємства. Це дозволить перевірити коректність облікових операцій згідно із податковими та бухгалтерськими нормами, перевірити строки нарахувань і повноту сплати податків і зборів, а також дослідити додаткові аспекти у податковій системі.

На основі результатів аудиторської перевірки формується конкретний підсумок. Висновки щодо достовірності інформаційних даних, створених автоматизованою системою, потребують пошуку відповідних доказів та оцінки надійності роботи комп'ютерної системи. Основна мета такої системи полягає у підвищенні рівня фінансового нагляду, забезпеченні прозорості бізнес-процесів, мінімізації витрат на підготовку звітності, проведенні об'єктивної оцінки ризиків та розробці ефективного плану дій для суб'єкта господарювання. Розробка SAF-T спрямована на збір та організацію даних, що створені та зберігаються в інформаційній системі, яку використовує платник податків для ведення бухгалтерського обліку (зокрема, головна книга, дебіторська й кредиторська заборгованість, основні засоби, запаси тощо). Цей формат повинен бути легким у реалізації та покликаний забезпечити проведення електронної податкової перевірки із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення для аудиту. Структура та зміст даних у файлі SAF-T дають змогу податковим органам отримувати необхідну інформацію для ефективного проведення е-перевірок, здійснювати комплексний аналіз і зводити до мінімуму додаткові запити на надання документів. Такий підхід оптимізує процес обробки фінансової інформації платника податків і вже широко використовується податковими службами різних країн як стандарт для подання облікових даних в електронному вигляді.

Необхідно звернути увагу, що впровадження аудиту на основі податкового аудиторського файлу здійснюється у кілька етапів. Спершу платник податків за вимогою податкового органу або у визначений законом термін здійснює створення та фіксацію даних у форматі SAF-T, після чого передає їх до податкової служби. У цьому процесі використовуються спеціалізовані методи шифрування з високим ступенем криптографічного захисту, а також формується протокол здачі-приймання конфіденційної інформації. На наступному етапі аудитор завантажує дані із захищеного сервера для їхньої перевірки, використовуючи спеціалізоване програмне забезпечення. Після завершення контрольних заходів платник податків отримує аудиторський протокол, де відображені результати, отримані під час податкової е-аудиторської перевірки. Цей формат електронного аудиту

сприяє сучасним і ефективним взаємовідносинам між платниками податків і податковими органами [3, с. 13].

На сьогодні електронний аудит має широкі можливості застосування, зокрема серед: зовнішніх аудиторів, які проводять обов'язковий аудит фінансових звітів; внутрішніх аудиторів у межах традиційного внутрішнього аудиту; бухгалтерів організацій для перевірки точності виконання бухгалтерського обліку і розрахунків податкових платежів; а також керівників підприємств у таких сферах, як фінанси чи збут. Для успішної реалізації електронного аудиту необхідно ухвалити низку заходів як на державному, так і на корпоративному рівнях. Серед них: внесення змін до чинного законодавства для створення економічних стимулів регулювання е-аудиту; розробка спеціалізованого програмного забезпечення або адаптація вже існуючого досвіду, що впроваджується провідними країнами світу; створення стандартів електронних аудиторських файлів; організація освітніх програм – курсів і тренінгів для аудиторів та суб'єктів господарювання.

Розмова щодо технологій, цифрових платформ та аналізу даних у сфері аудиту обертається навколо застосування програмного забезпечення, що надає фахівцям-практикам інструменти для вивчення повних масивів даних у незвичайний досі спосіб. Маючи в розпорядженні інформацію, що генерується цими програмами, аудитори здатні значно підвищити ефективність оцінки ризиків, розробляти більш доцільні процедури та ретельніше досліджувати відхилення, які інакше могли б бути проігноровані, якщо б аудит опирався лише на вибірковий аналіз, а не на всеосяжне дослідження. Слід наголосити, що, попри усю користь, технології не мають на меті витіснити людину з аудиторської діяльності. Людська здатність до оцінювання, аналізу, і, найголовніше, прийняття професійних рішень, залишається критичною складовою аудиторського процесу. Власне, застосування технологічних рішень дозволяє аудиторам зосередитися на розвитку цих висококваліфікованих навичок, звільняючи їх від потреби витрачати час на рутинні, повторювані операції. Подібно до того, як калькулятор допомагає студентам переходити до складніших завдань, даючи змогу оминати довгі розрахунки ділення чи множення, технології спрямовують увагу аудиторів туди, де їхні знання та судження є найбільш цінними. Однією з найзначніших переваг інтеграції технологій та аналітики даних в аудит є подолання природних обмежень, які накладає традиційний метод вибірки. Аналіз даних дає фахівцям унікальну можливість досліджувати весь обсяг даних (повну популяцію) з метою виявлення аномалій, визначення трендів та чіткого окреслення зон підвищеного ризику.

Список використаних джерел

1. Бахарєва Я. В. Розвиток предикативної аналітики як пріоритетного напрямку бізнес-аналітики. *Ефективна економіка*. 2018. № 5. URL: http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/5_2018/152.pdf (дата звернення: 01.10.2025).
2. Білецька Г. М., Данилова О. М., Кармаліта М. В. Електронний аудит – сучасна форма електронного контролю (світові тенденції та етапи запровадження). Київ : Алерта, 2018. 206 с.

3. Білецька Г. М., Ковтунович Н. Л. Окремі аспекти проведення е-аудиту: SAF-T та вибір спеціалізованого програмного забезпечення. *Фінансове право*. 2017. № 1 (36). С. 10–15.
4. Гайдучок Т. С., Дмитренко О. М. Перспективи використання Е-аудиту в Україні. *Електронний аудит: світові надбання та вітчизняні реалії* : зб. матеріалів наук.-практ. круглого столу. Ірпінь : НДІ фіскальної політики, 2018. С. 8–10.
5. Гуцаленко Л., Альошин В. Напрями діджиталізації аудиту безперервності діяльності підприємств – передумова підвищення його ефективності. *Вісник економіки*. 2024. Вип. 2. С. 92–105. <https://doi.org/10.35774/visnyk2024.02.092>.
6. Маркетинг майбутнього: як штучний інтелект та предиктивна аналітика змінюють галузь. URL: <https://surl.luh/dqjzqe> (дата звернення: 01.10.2025).
7. Петренко А. І., Свістунов С. Я., Кисельов Г. Д. Практикум з грід-технологій. Київ : НТУУ «КПІ», 2011. 180 с.
8. Подік І. І. Електронний аудит як один із податкових інструментів подолання негативних наслідків та загроз для економіки України, спричинених пандемією COVID-19. *Економіка та держава*. 2020. № 6. С. 118–121.
9. Подік І. І., Білецька Г. М., Ковтунович Н. Л. Нормативно-правове забезпечення електронного аудиту в Україні: сучасний стан та перспективи. *Економіка та держава*. 2018. № 10. С. 37–41.

2.5. | Цифрова трансформація процесів обліку кадрового потенціалу: виклики сьогодення та перспективи розвитку

Бащук І. Г.,
канд. екон. наук, доцент
кафедри обліку і бізнес-консалтингу,
Харківського національного економічного
університету імені Семена Кузнеця, м. Харків
<https://orcid.org/0000-0002-8669-9531>

Ефективне управління кадрами та обізнаність про кадровий потенціал в сучасних умовах функціонування підприємств набуває особливого значення як ключовий чинник забезпечення їх економічної стійкості та конкурентоспроможності. Людський капітал виступає не лише ресурсом, а й стратегічним активом, який формує інноваційний потенціал організації, визначає рівень її адаптивності та результативності. В умовах цифрової трансформації економіки відбувається переосмислення змісту та інструментарію оцінки та управління кадрами, що потребує інтеграції класичних принципів менеджменту персоналу з інструментами аналітики, автоматизації та інформаційно-комунікаційних технологій.

Проблематика управління кадрами традиційно розглядається у межах економічної теорії праці, теорії управління персоналом та організаційної поведінки. За визначенням

О. Грішнєвої [1,2], управління кадрами – це цілеспрямована діяльність щодо формування, розвитку та ефективного використання трудового потенціалу організації. Науковці Козлова О. Г., Захарова І. О., Денежніков С. С., Статівка В. І. [3] наголошують, що система управління кадрами є складовою загальної системи менеджменту підприємства, яка забезпечує узгодження стратегічних цілей організації з індивідуальними інтересами працівників.

Сутність управління кадрами розкривається через поєднання економічних, соціальних та організаційно-психологічних аспектів впливу на персонал. Основним змістом цієї діяльності є планування чисельності та структури персоналу, формування кадрової політики, добір і адаптація працівників, оцінювання їх компетентностей, мотивація, розвиток та контроль результатів трудової діяльності. Управління кадрами є цілісною підсистемою економічного управління, орієнтованою на забезпечення ефективної взаємодії трудових, фінансових і інформаційних ресурсів підприємства.

Система економічного управління підприємством передбачає узгоджене функціонування фінансової, виробничої, інноваційної, маркетингової та кадрової підсистем. При цьому управління кадрами виконує роль зв'язувальної ланки, що забезпечує реалізацію економічної стратегії через раціональне використання людського капіталу.

За твердженням Л. Шитікової [4], ефективна кадрова політика сприяє підвищенню результативності підприємства завдяки оптимізації витрат на персонал, зниженню плинності кадрів, підвищенню продуктивності праці та зміцненню корпоративної культури. Економічний аспект управління кадрами проявляється у використанні інструментів оцінювання трудового потенціалу, формуванні системи мотивації, що враховує не лише матеріальні, а й нематеріальні стимули, а також у запровадженні обліково-аналітичного супроводу кадрових рішень.

Таким чином, управління кадрами можна визначити як економічний механізм формування, розподілу та ефективного використання людських ресурсів, спрямований на забезпечення фінансової стабільності, інноваційної спроможності та довгострокового розвитку підприємства.

Сучасний етап розвитку економіки характеризується високим рівнем диджиталізації бізнес-процесів, що істотно впливає на методологію управління кадрами. Цифрова трансформація охоплює автоматизацію HR-процесів (Human Resources processes), запровадження електронних систем обліку та аналітики персоналу, використання технологій штучного інтелекту, великих обсягів інформації (далі – Big Data) та хмарних рішень у сфері HRM (Human Resources Management, далі HRM).

Згідно з аналітичними звітами глобальних досліджень Deloitte Global Human Capital Trends і локального опитування Deloitte Ukraine Human Capital Pulse Survey у 2023-2025 р. [5], цифрові технології у сфері управління персоналом сприяють зниженню адміністративних витрат, підвищенню точності кадрового обліку та ефективності комунікацій. Вітчизняні науковці Денисенко М. П., Будякова О. Ю. [6] акцентують, що цифровізація зумовлює перехід HR-служб від адміністративно-облікових до аналітично-стратегічних функцій, орієнтованих на

прогнозування потреб у персоналі та оцінку економічної ефективності кадрових рішень. У цьому контексті управління кадрами набуває нової функціональної ролі – інформаційно-аналітичної, що забезпечує формування бази даних для прийняття управлінських рішень на основі цифрових індикаторів продуктивності, лояльності та компетентності персоналу.

Ефективне управління кадрами неможливе без належного інформаційного забезпечення, основу якого становить система кадрового обліку. Вона формує інформаційний масив, необхідний для аналізу динаміки чисельності персоналу, рівня його кваліфікації, структури витрат на оплату праці та оцінювання економічної віддачі від використання людського капіталу.

Науковці Брохун Н.С., Новіченко Л. С. [7] зазначають, що інтеграція бухгалтерського та кадрового обліку сприяє побудові комплексної обліково-аналітичної системи управління персоналом, яка дозволяє узгодити дані про витрати з показниками ефективності праці. Такий підхід підвищує обґрунтованість кадрових рішень і забезпечує можливість кількісного вимірювання результативності HR-політики.

Метою дослідження є науково-теоретичне узагальнення сутності та змісту управління кадрами та оцінки кадрового потенціалом на підставі обліково-аналітичного забезпечення інформаційної системи підприємства, що формується в сучасних умовах розвитку цифровізації та обробки Big Data. Актуальність дослідження підтверджує високий інтерес науковців до управління кадровим потенціалом в сучасних умовах цифровізації, а також переходу від адміністративного до аналітичного типу управління кадрами, що базується на цифрових даних, автоматизованих системах і технологіях штучного інтелекту. Важливим аспектом є розкриття ролі облікових процесів у забезпеченні кадрової політики, визначення їх функціонального змісту, аналітичного потенціалу та напрямів розвитку в умовах цифровізації економічного середовища.

У сучасних умовах інноваційного розвитку та цифрової трансформації економіки ефективне управління людськими ресурсами стає ключовим чинником конкурентоспроможності підприємства. Водночас результативність реалізації кадрової політики значною мірою залежить від якості облікових процесів, що забезпечують інформаційне підґрунтя для прийняття управлінських рішень. Облікова система виконує функцію інтегратора даних про персонал, витрати на його утримання, продуктивність праці та економічну віддачу людського капіталу.

В умовах зростання ролі нематеріальних активів, знань та компетенцій працівників, кадрова політика підприємства має спиратися на достовірну, релевантну та оперативну інформацію. Саме облікові процеси формують цю інформаційну базу, що дає змогу здійснювати стратегічне управління персоналом, оцінювати ефективність використання трудових ресурсів і визначати економічну доцільність кадрових рішень.

У науковій літературі [1, 3, 8] кадрова політика визначається як цілісна система принципів, методів, форм і засобів управління персоналом, спрямованих на забезпечення підприємства трудовими ресурсами, їх раціональне використання, розвиток та мотивацію. Кадрова політика – це стратегічно

орієнтований процес формування та реалізації потенціалу людських ресурсів з урахуванням соціально-економічних і технологічних змін. Ефективна кадрова політика має будуватися на принципах наукової обґрунтованості, комплексності, адаптивності та економічної доцільності. Це означає, що усі кадрові рішення повинні базуватися на аналітичних даних, отриманих із системи управлінського та бухгалтерського обліку. Отже, кадрова політика підприємства є не лише складовою загальної стратегії управління, а й важливою економічною категорією, реалізація якої можлива лише за наявності повної, систематизованої інформації про персонал, його компетенції, витрати й результативність праці.

Облікові процеси формують основу для аналітичного супроводу кадрової політики, оскільки забезпечують:

- систематизацію даних про персонал – кількісний і якісний склад, структуру зайнятості, динаміку змін у штаті;
- облік витрат на персонал – заробітна плата, соціальні внески, навчання, підвищення кваліфікації, пільги та компенсації;
- аналіз продуктивності праці – співвідношення результатів діяльності та витрат трудових ресурсів;
- контроль ефективності кадрових рішень – зіставлення запланованих і фактичних показників.

Взаємозв'язок між системою обліку й кадровою політикою має двосторонній характер: кадрова політика формує потребу у відповідній інформації, а облікові процеси – забезпечують її створення та аналітичне відображення. Таким чином, облік виступає інформаційним інструментом управління людським капіталом.

У межах загальної системи управління підприємством облікові процеси кадрової складової можна поділити на три рівні відповідно до видів обліку:

- операційний рівень – первинний облік кадрів та їх рух, табелювання, розрахунок заробітної плати, нарахування зарплатних податків і зборів;
- аналітичний рівень – формування показників ефективності використання персоналу, оцінювання трудового потенціалу, аналіз витрат і результатів діяльності;
- стратегічний рівень – використання даних обліку для прогнозування потреби в кадрах, планування професійного розвитку та прийняття управлінських рішень щодо оптимізації структури персоналу.

В економічній теорії людський капітал розглядається як актив, що приносить майбутні вигоди підприємству. Проте в системі традиційного бухгалтерського обліку він не має прямого відображення, що ускладнює його оцінювання. Тому все більшої актуальності набувають концепції обліку людського капіталу, які пропонують розширення інформаційного поля фінансової звітності за рахунок нефінансових показників.

Згідно зі стандартом ISO 30414:2025 «Human resource management – Requirements and recommendations for human capital reporting and disclosure» [9], облікові процеси повинні охоплювати дані щодо: залучення та утримання працівників; компетенцій і навчання; продуктивності праці; індексу задоволеності персоналу; економічної доданої вартості людського капіталу. Інтеграція цих показників у

систему внутрішньої звітності дозволяє оцінити економічну ефективність кадрової політики й виявити резерви підвищення результативності. В той час, як сучасні тенденції цифровізації спричиняють кардинальні зміни у формуванні кадрової інформації. Впровадження HRM-систем, ERP-рішень (Enterprise Resource Planning), електронного документообігу та аналітичних платформ забезпечує автоматизацію облікових процесів, зниження витрат часу та підвищення достовірності даних.

Як зазначають Грішнова О, Марковець Д. [2], цифрові облікові технології створюють новий рівень прозорості кадрових процесів, що дає змогу здійснювати моніторинг ефективності персоналу в реальному часі. Це формує підґрунтя для прийняття управлінських рішень на основі даних (data-driven management). Отже, використання облікової аналітики у сфері кадрової політики дозволяє підприємству: прогнозувати кадрові ризики (плинність кадрів, дефіцит компетенцій); аналізувати рентабельність інвестицій у навчання; оцінювати вплив мотиваційних програм на результати праці; оптимізувати структуру персоналу відповідно до стратегічних цілей підприємства. Таким чином, цифрова трансформація облікових процесів сприяє переходу від традиційного адміністративного обліку кадрів до стратегічного управління людськими ресурсами на основі аналітики.

У практиці вітчизняних підприємств в будові управлінської системи облікові процеси часто розглядаються як допоміжна функція, що забезпечує ведення документації. Проте сучасна управлінська парадигма вимагає перетворення обліку на інтелектуальний центр даних для HR-відділу. Наприклад, впровадження облікових модулів у межах ERP-систем (як-от SAP SuccessFactors, BAS Управління підприємством) дозволяє інтегрувати дані про персонал із фінансовими показниками, автоматизувати розрахунок KPI та відстежувати вплив кадрових рішень на прибутковість бізнесу. І, як результат, облікові процеси стають інструментом стратегічної аналітики, що дозволяє перетворювати кадрову політику з адміністративного напрямку на драйвер економічного зростання підприємства.

Вважаємо, що роль облікових процесів у забезпеченні кадрової політики підприємства є ключовою, оскільки саме вони формують достовірну, систематизовану та релевантну інформацію для прийняття управлінських рішень. Облікова система стає невід'ємним елементом кадрової стратегії, забезпечуючи взаємозв'язок між економічними, соціальними та управлінськими аспектами функціонування підприємства.

В умовах сьогодення пріоритетними напрямками розвитку кадрових облікових процесів є:

- впровадження цифрових технологій і автоматизації HR-аналітики;
- інтеграція кадрового обліку з фінансовим та стратегічним управлінням;
- формування системи обліку людського капіталу відповідно до міжнародних стандартів нефінансової звітності;
- підвищення рівня аналітичної компетентності фахівців облікової сфери.

Таким чином, облікові процеси не лише забезпечують інформаційне підґрунтя кадрової політики, але й виступають інструментом формування конкурентних переваг підприємства в умовах цифрової економіки.

Цифрова трансформація або цифровізація – це комплексний процес інтеграції цифрових технологій у всі функціональні сфери організації, що призводить до зміни традиційних бізнес-процесів, моделі управління та підходів до створення цінності для підприємства та його персоналу.

У сфері обліку цифровізація передбачає: автоматизацію бухгалтерських і управлінських процесів; інтеграцію ERP-систем, які об'єднують фінансову, операційну та кадрову інформацію; використання аналітики великих даних (Big Data) та штучного інтелекту для прогнозування та оптимізації ресурсів; впровадження хмарних технологій для забезпечення оперативного доступу до облікової інформації.

У HR-менеджменті цифровізація проявляється через: автоматизацію рекрутингу та адаптації персоналу; оцінювання компетенцій і продуктивності праці з використанням цифрових платформ; впровадження HR-аналітики для прийняття стратегічних кадрових рішень; організацію онлайн-навчання та розвитку працівників; забезпечення взаємодії між керівництвом і персоналом через цифрові комунікаційні інструменти.

Цифрова трансформація у HR-менеджменті та обліку дозволяє підприємству переходити від традиційного адміністративного підходу до управління на основі даних (data-driven management), підвищуючи прозорість, ефективність і адаптивність організації.

Процес цифрової трансформації можна поділити на кілька логічних етапів, які забезпечують системність і послідовність змін (табл. 1).

Таблиця 1

**Основні етапи та завдання процесу цифрової
трансформації в бухгалтерському обліку та HR-менеджменті**

Етап процесу цифрової трансформації	Основні завдання	Приклади в бухгалтерському обліку	Приклади в HR-менеджменті
1. Оцінка стану і потреб організації	Аналіз існуючих процесів, виявлення вузьких місць	Виявлення ручних процедур у фінансовому обліку, дублювання даних	Виявлення неефективного рекрутингу, відсутність аналітики з продуктивності
2. Розробка стратегії цифровізації	Визначення пріоритетів, формування плану, бюджетування	Впровадження ERP-системи для інтеграції обліку	Визначення HR-платформи для автоматизації рекрутингу та оцінки персоналу
3. Впровадження цифрових рішень	Інтеграція систем, запуск процесів, навчання	Автоматизація обліку витрат, зарплати, фінансових звітів	Впровадження HRM-систем для оцінки компетенцій, KPI та навчання
4. Навчання персоналу і зміна культури	Підвищення цифрових компетенцій, адаптація під нові процеси	Навчання бухгалтерів роботі в ERP, аналітика даних	Підготовка HR-фахівців до роботи з цифровими платформами, мотивація працівників
5. Оцінка ефективності та оптимізація	Моніторинг KPI, корекція процесів	Аналіз точності та своєчасності фінансової звітності	Оцінка продуктивності, ефективності програм навчання та утримання персоналу

Отже, процес цифрової трансформації в бухгалтерському обліку та HR-менеджменті є поетапним і системним, охоплюючи як технологічні, так і організаційно-культурні зміни. На початкових етапах ключовими завданнями є діагностика поточного стану та визначення стратегічних пріоритетів цифровізації. Подальше впровадження цифрових рішень спрямоване на автоматизацію основних бізнес-процесів, підвищення точності, швидкості та аналітичних можливостей управління. Особливу роль відіграє підготовка персоналу, адже успіх трансформації залежить від рівня цифрових компетенцій працівників. Завершальним етапом є постійний моніторинг ефективності та оптимізація процесів, що забезпечує сталий розвиток організації в умовах цифрової економіки. Цей підхід дозволяє забезпечити поступове впровадження цифрових технологій без значних збоїв у бізнес-процесах та одночасно створює аналітичну основу для стратегічного управління.

Для успішної цифровізації обліку та HR-менеджменту виділяють кілька ключових принципів:

- 1) принцип інтеграції: передбачає поєднання всіх даних обліку і HR-менеджменту у єдину систему для комплексного аналізу. Прикладом є інтеграція модулів зарплати та оцінки продуктивності для розрахунку ROI (Return on Investment) людського капіталу;
- 2) принцип прозорості та достовірності: передбачає забезпечення точності, своєчасності та відкритості даних для менеджменту та аудиторів;
- 3) принцип аналітичності: передбачає прийняття управлінських рішень на основі даних та прогнозів. Прикладом є аналіз динаміки плинності кадрів і її вплив на фінансові результати;
- 4) принцип гнучкості та адаптивності: передбачає швидку адаптацію процесів до змін у технологіях та бізнес-середовищі;
- 5) принцип цифрової безпеки: передбачає захист персональних даних працівників та фінансової інформації; дотримання нормативних вимог стандартів;
- 6) принцип орієнтації на людину: цифровізація повинна полегшувати роботу співробітників і підвищувати їхню мотивацію, а не створювати додаткові бар'єри;
- 7) принцип стратегічного підходу: цифровізація обліку та HR-менеджменту повинна бути частиною загальної стратегії підприємства та відповідати його довгостроковим цілям.

Практичні аспекти цифрової трансформації охоплюють ключові зміни в організації бухгалтерського обліку, управлінні персоналом та їх інтеграції в єдину інформаційну систему. У сфері обліку впровадження ERP-систем, таких як SAP, BAS, Oracle NetSuite, забезпечує об'єднання фінансової та кадрової інформації в єдиному цифровому середовищі. Використання аналітичних модулів дає можливість не лише фіксувати господарські операції, а й прогнозувати витрати, оцінювати ефективність використання ресурсів і визначати потенційні фінансові ризики. Це підвищує оперативність управлінських рішень і сприяє стратегічному плануванню. У сфері HR-менеджменту цифровізація проявляється через використання

сучасних HRM-систем, зокрема Workday та SuccessFactors, які автоматизують процеси рекрутингу, оцінювання компетенцій і планування кар'єрного зростання працівників. Завдяки HR-аналітиці керівництво може визначати вплив програм навчання та мотиваційних заходів на продуктивність праці. Крім того, цифрові платформи створюють можливості для персоналізованої взаємодії з працівниками, забезпечуючи постійний моніторинг ключових показників ефективності (KPI) у режимі реального часу. Важливим напрямом є синергія обліку та HR-систем, що відкриває нові можливості для оцінки ефективності кадрової політики з позицій економічної віддачі. Інтеграція цих підсистем дозволяє порівнювати витрати на навчання, розвиток і мотивацію персоналу з показниками приросту продуктивності або прибутку підприємства, що сприяє прийняттю більш обґрунтованих управлінських рішень і підвищує загальну ефективність діяльності організації.

У сучасних умовах цифрової економіки ефективне управління людськими ресурсами стає стратегічним фактором конкурентоспроможності підприємства. При цьому ключову роль відіграє цифрове обліково-аналітичне середовище (ЦОАС), що забезпечує інтеграцію даних про персонал, фінансові ресурси та показники ефективності.

Цифрове обліково-аналітичне середовище управління персоналом – це сукупність програмних, аналітичних і організаційних інструментів, що забезпечують: збір, зберігання та обробку даних про персонал; аналітику продуктивності та ефективності використання людських ресурсів; формування управлінської інформації для прийняття стратегічних рішень; інтеграцію кадрового обліку з фінансовими і виробничими процесами.

Компонентами цифрового обліково-аналітичного середовища є:

- облікова підсистема – кадровий та фінансовий облік, розрахунок зарплати, відпусток, премій;
- аналітична підсистема – оцінка KPI, прогнозування кадрових потреб, аналіз продуктивності;
- інформаційна платформа – ERP та HRM-системи, хмарні рішення для централізованого доступу;
- цифрові інструменти взаємодії – електронний документообіг, комунікаційні платформи, онлайн-аналітика.

Виходячи зі структурного складу компонентів цифрового обліково-аналітичного середовища, воно практично реалізує концепцію «data-driven HR», де кадрові рішення приймаються на основі обліково-аналітичних даних та прогнозів, а не лише інтуїції чи попереднього досвіду управлінської ланки.

Науковці виокремлюють кілька ключових підходів до організації цифрової трансформації в системі управління персоналом та обліку, кожен з яких має власну методологічну основу та практичні переваги. Розглянемо теоретичні підходи до формування цифрового обліково-аналітичного середовища.

Системний підхід розглядає управління персоналом як цілісну систему, у межах якої облік, аналітика та управлінські рішення взаємопов'язані й функціонують у єдиному інформаційному просторі. Основна ідея цього підходу

полягає в узгодженні цілей облікової системи та HR-менеджменту з загальною бізнес-стратегією підприємства. Наприклад, інтеграція даних про витрати на персонал із показниками продуктивності праці дозволяє оптимізувати штатний розпис, підвищити ефективність розподілу ресурсів і забезпечити стратегічну збалансованість кадрової політики.

Процесний підхід зосереджується на послідовності дій, які формують інформаційний потік в організації. Він передбачає чітку побудову етапів управління даними: від збору первинної кадрової та фінансової інформації – до її верифікації, зберігання, аналітичної обробки та формування управлінських рекомендацій. Такий підхід сприяє стандартизації кадрових процедур, підвищенню прозорості процесів і посиленню контролю за їх виконанням.

Інформаційно-аналітичний підхід акцентує увагу на ролі аналітики в ухваленні HR-рішень. Він базується на використанні сучасних BI-платформ, що забезпечують збір, обробку й візуалізацію даних про персонал. Застосування цього підходу дозволяє моделювати сценарії розвитку кадрового потенціалу, прогнозувати потреби у фахівцях, оцінювати економічну ефективність управлінських рішень і підвищувати рівень обґрунтованості кадрової політики.

Цифровий (технологічний) підхід орієнтований на впровадження інноваційних технологій для автоматизації облікових та HR-процесів. Його реалізація передбачає використання ERP- та HRM-систем (наприклад, SAP SuccessFactors, BAS, Workday), впровадження електронного документообігу, застосування штучного інтелекту для оцінки продуктивності та мотивації працівників, а також аналітики великих даних (Big Data) для прогнозування кадрових тенденцій. Цей підхід дозволяє мінімізувати людський фактор, підвищити точність обробки інформації та забезпечити своєчасність управлінських рішень у цифровому середовищі.

Для кращого розуміння процесу формування цифрового обліково-аналітичного середовища для інформаційного забезпечення HR-менеджменту доцільно структурувати його етапи, основні завдання та практичні приклади. Таблиця 2 відображає ключові етапи впровадження цифрових рішень у цих сферах та ілюструє взаємозв'язок між стратегічними цілями організації і конкретними обліковими та кадровими практиками.

Таблиця 2

**Етапи формування цифрового обліково-аналітичного
середовища для інформаційного забезпечення HR-менеджменту**

Етап	Завдання	Практичні приклади
1. Аналіз стану системи обліку та кадрового менеджменту	Виявлення проблем та вузьких місць у обліку та HR-менеджменті	Виявлення дублювання даних у обліку праці, зарплати та оцінці персоналу
2. Визначення архітектури	Вибір ПЗ, розподіл ролей користувачів	ERP і HRM інтеграція, встановлення прав доступу
3. Інтеграція та автоматизація	Об'єднання обліку та аналітики	Автоматичний розрахунок KPI, інтеграція зарплати з оцінкою ефективності
4. Аналітика та прогнозування	Формування управлінських рішень	Прогноз кадрового дефіциту, ROI навчання
5. Моніторинг та оптимізація	Перевірка даних, корекція процесів	Оновлення алгоритмів розрахунку премій, удосконалення HR-процесів

Аналіз представлених етапів процесу цифрової трансформації демонструє, що успішне впровадження цифрових рішень потребує комплексного підходу, який охоплює оцінку потреб організації, автоматизацію процесів та постійний моніторинг результатів. Поєднання бухгалтерського обліку та HR-менеджменту в єдину цифрову систему дозволяє не лише підвищити ефективність операцій, а й забезпечити стратегічну підтримку прийняття управлінських рішень.

Принципи формування цифрової обліково-аналітичної системи передбачають комплексний підхід до управління інформацією та людським капіталом. По-перше, інтеграція та взаємодія забезпечують єдине інформаційне поле для обліку та HR-процесів. По-друге, аналітичність дозволяє приймати управлінські рішення на основі достовірних даних. По-третє, гнучкість та адаптивність гарантують швидку реакцію на зміни в бізнес-середовищі. По-четверте, прозорість і достовірність забезпечують точність і перевіреність інформації. По-п'яте, цифрова безпека передбачає захист персональних та фінансових даних. По-шосте, орієнтація на користувача підвищує зручність для працівників і керівників. Нарешті, стратегічна спрямованість гарантує узгодження системи з довгостроковими цілями підприємства.

З розвитком технологій та змінюваними умовами праці, HR-облік зазнає значних трансформацій як в Україні, так і в світі.

Сучасний HR-облік в світовому масштабі активно розвивається під впливом нових технологій та глобальних процесів. Однією з ключових тенденцій є використання штучного інтелекту (ШІ), який дозволяє автоматизувати рутинні завдання, такі як обробка резюме, проведення первинних співбесід та оцінка кандидатів. Крім того, аналіз великих обсягів даних за допомогою ШІ сприяє прогнозуванню потреб у персоналі та оптимізації процесів найму. Глобалізація HR-обліку змушує організації управляти персоналом у різних країнах із дотриманням міжнародних стандартів обліку та звітності, що забезпечує прозорість та порівнянність даних. Водночас зростає важливість крос-культурного управління, коли враховуються культурні особливості різних команд. Ще однією тенденцією є орієнтація на досвід працівника. Організації дедалі більше персоналізують підходи до розвитку та мотивації співробітників, враховуючи їхні індивідуальні потреби та побажання. Регулярний збір зворотного зв'язку через опитування та відгуки дозволяє оперативно реагувати на потреби персоналу та підвищувати залученість.

В Україні також спостерігається активне впровадження цифрових технологій у сферу HR-обліку. Зокрема:

- автоматизація процесів: впровадження програмного забезпечення для автоматичного розрахунку заробітної плати, обліку робочого часу та складання звітності;
- електронний документообіг: перехід на електронний обмін документами між працівниками та роботодавцями, що спрощує процеси та знижує ризик помилок;
- використання хмарних технологій: зберігання даних у хмарі забезпечує доступ до інформації з будь-якої точки світу та підвищує рівень безпеки даних.

Зміни в законодавстві істотно впливають на систему HR-обліку. Зокрема, нові правила військового обліку зобов'язують роботодавців вести облік військовозобов'язаних працівників та своєчасно повідомляти компетентні органи про зміни їхнього статусу. Крім того, останні реформи трудового законодавства спрямовані на спрощення процедур найму та звільнення, а також на вдосконалення системи соціального страхування, що потребує відповідного оновлення кадрових процесів та облікових практик у компаніях.

Попри позитивні законодавчі зміни, на вітчизняних підприємствах впровадження цифрових технологій у HR-облік стикається з низкою проблем і бар'єрів, які обмежують ефективність трансформації. По-перше, недостатній рівень цифрової грамотності у працівників та роботодавців обмежує ефективне використання нових технологій. Працівники кадрових служб часто не мають достатніх навичок роботи з ERP-системами та HRM-платформами. Внаслідок цього виникає помилкове введення даних, затримки у формуванні звітності та збільшення ризику людських помилок. Згідно з дослідженнями Українського інституту досліджень ринку праці у 2024 р. [11], аналітичного звіту за ініціативи Державної служби зайнятості України, Федерації роботодавців України, Міністерства освіти і науки України, а також Фонду міжнародної солідарності (Solidarity Fund PL) у 2022–2023 р. [12] понад 40 % кадровиків не володіють навичками роботи з сучасними цифровими платформами, що ускладнює впровадження автоматизованих систем.

По-друге, відсутність єдиної стандартизації та різноманіття програмного забезпечення ускладнюють інтеграцію HR-систем і впровадження єдиних облікових практик. На вітчизняних підприємствах часто відсутні єдині стандарти обліку та інтеграції систем. Різні відділи використовують власні формати облікових документів, що ускладнює централізовану обробку даних. Відсутність стандартизованих процедур ускладнює інтеграцію з аналітичними платформами та ERP-системами. За даними дослідження Deloitte (2025) [5], лише 27 % українських компаній використовують уніфіковані стандарти HR-обліку, тоді як у світі цей показник перевищує 60 %.

По-третє, зростання обсягів даних потребує посилення заходів щодо їхнього захисту та забезпечення безпеки від несанкціонованого доступу. Цифровізація кадрового обліку передбачає обробку великого обсягу конфіденційної інформації: Недостатньо впроваджені заходи безпеки підвищують ризик витоку даних, кіберзлочинів та порушення законодавства. Підприємства часто не мають власних ІТ-спеціалістів для контролю за безпекою хмарних та ERP-рішень. Згідно з дослідженням IT Ukraine Association (2023) [13], майже 35 % підприємств в Україні не використовують системи шифрування та багатofакторну автентифікацію для HR-даних.

По-четверте, фінансові обмеження. Впровадження сучасних цифрових рішень вимагає значних фінансових вкладень. Вартість ERP-систем, ліцензій на HRM-платформи та хмарні сервіси є високою для середніх і малих підприємств. Бюджетні обмеження часто змушують організації обирати часткове впровадження цифрових рішень або залишатися на застарілих локальних системах.

По-п'яте, супротив персоналу та зміни організаційної культури. Цифровізація кадрового обліку передбачає зміну робочих процесів та ролей співробітників. Часто працівники відчувають страх втрати робочих місць або необхідності адаптуватися до нових технологій. Відсутність мотивації та комунікаційної підтримки призводить до супротиву впровадженню цифрових рішень. Близько 30% впроваджень ERP і HRM в Україні затримуються саме через опір персоналу.

Розглянувши теоретико-прикладну частину створення та організації цифрового обліково-аналітичного середовища для інформаційного забезпечення HR-менеджменту, вважаємо за необхідне дослідити та провести практичний аналіз цифровізації кадрового обліку на прикладах конкретного підприємства / галузі / сектора. Подальше дослідження проведемо на прикладі цифровізації кадрового обліку ІТ-сектора України, як найбільш розвиненого сектору застосування сучасних систем та програмного забезпечення.

ІТ-сектор є однією з найбільш динамічних та технологічно просунутих галузей економіки України. Впровадження цифрових технологій у HR-облік у цій сфері є критично важливим для забезпечення ефективного управління персоналом, оптимізації витрат та підтримки конкурентоспроможності. Практичний аналіз HR-цифровізації дозволяє виявити реальні переваги, проблеми та тенденції в галузі.

У провідних ІТ-компаніях України (EPAM, SoftServe, Luxoft) активно впроваджуються ERP та HRM-системи. ERP-системи забезпечують автоматизацію обліку робочого часу, зарплат, відпусток та лікарняних. HRM-платформи (Workday, BambooHR, Zoho People) використовуються для рекрутингу, оцінки ефективності, розвитку та мотивації співробітників. Хмарні сервіси (Microsoft 365, Google Workspace) дозволяють централізовано обробляти документи, вести електронний документообіг та забезпечувати доступ до даних із будь-якої точки світу.

За результатами дослідження «Digital Tiger» у 2023–2024 році ІТ-сектор України демонструє високий рівень цифрової зрілості у сфері управління персоналом. Загальна чисельність фахівців перевищує 300 тисяч осіб, що підтверджує значний потенціал галузі. Близько 68 % компаній уже впровадили HRM-платформи, що забезпечують централізований облік кадрів і цифрову взаємодію з працівниками. Автоматизація розрахунку заробітної плати охоплює 75 % підприємств, тоді як аналітика даних для прогнозування HR-потреб застосовується у 55 % компаній. Ці показники свідчать про поступовий перехід галузі до data-driven управління персоналом, де ключову роль відіграють технології збору та оброблення даних. [13, 14]

Практичні дослідження ІТ-компаній показують такі переваги цифровізації кадрового обліку: скорочення часу на рутинні HR-процеси на 30–50 % завдяки автоматизації розрахунку зарплат, обліку відпусток та лікарняних; підвищення точності даних: мінімізація людських помилок у звітності та плануванні персоналу; покращення аналітики та прогнозування: компанії прогнозують потреби в кадрах на 3–6 місяців вперед, що дозволяє планувати навчальні програми та підвищувати продуктивність; зручність для співробітників: self-

service платформи дозволяють працівникам самостійно контролювати дані про відпустки, зарплату та результати оцінки продуктивності.

Наприклад, компанія EPAM Ukraine впровадила SAP SuccessFactors для управління персоналом, що дозволило централізувати облік понад 15 000 співробітників та автоматизувати підготовку звітів. Компанія SoftServe використовує BambooHR для рекрутингу та аналітики продуктивності, що скоротило час найму нових спеціалістів на 25 %. Компанія Luxoft інтегрувала хмарні сервіси з аналітикою Power BI для прогнозування потреб у кадрах і моніторингу KPI, що покращило управлінські рішення.

ІТ-сектор України демонструє високий рівень цифровізації кадрового обліку, що підвищує ефективність управління персоналом. Практичний аналіз ІТ-сектора показує, що цифровізація HR-обліку є ефективним інструментом стратегічного управління персоналом, який підвищує продуктивність та конкурентоспроможність підприємств.

Впровадження цифрових систем дозволяє інтегрувати всі облікові процеси, автоматизувати рутинні операції та забезпечити оперативний та аналітичний доступ до інформації, що є основою стратегічного управління персоналом. Концептуальні засади побудови такої системи формують логічну структуру, принципи та підходи до цифровізації HR-обліку.

Принципи побудови цифрової системи обліку персоналу:

1) цілісність та інтегрованість. Цифрова система обліку персоналу повинна забезпечувати єдину базу даних, де інтегруються всі процеси: облік робочого часу, заробітної плати, відпусток, навчання, розвитку та оцінки продуктивності. Інтеграція з ERP, фінансовими та аналітичними платформами забезпечує злагоджену роботу підприємства;

2) автоматизація процесів. Система повинна мінімізувати ручну роботу та ризик людських помилок. Автоматизація рутинних операцій, таких як розрахунок зарплати, контроль відпусток та формування звітності, підвищує ефективність управління персоналом;

3) Гнучкість та масштабованість. Система має бути адаптованою під зміни в організаційній структурі, чисельності персоналу та бізнес-процесах підприємства. Гнучка архітектура дозволяє легко додавати нові модулі або інтегрувати зовнішні сервіси;

4) безпека та конфіденційність даних. У цифровій системі обліку персоналу передбачаються механізми шифрування, багатофакторної автентифікації та резервного копіювання даних. Це забезпечує захист персональних даних співробітників відповідно до національного та міжнародного законодавства;

5) аналітична підтримка управлінських рішень. Система повинна надавати інструменти для аналітики, прогнозування кадрових потреб та оцінки ефективності HR-процесів. Використання алгоритмів штучного інтелекту та машинного навчання дозволяє прогнозувати плинність кадрів, потребу в навчанні та ефективність мотиваційних програм.

Структура цифрової системи обліку персоналу включає кілька ключових модулів: модуль обліку персоналу – ведення реєстру співробітників, їхніх посад, контрактів та документів; модуль обліку робочого часу – контроль присутності,

облік понаднормових годин, автоматичний розрахунок відпусток та лікарняних; модуль заробітної плати та компенсацій – автоматизація розрахунку зарплати, бонусів, премій та податкових відрахувань; модуль розвитку та навчання – моніторинг програм підвищення кваліфікації, оцінка ефективності навчання; модуль аналітики та звітності – формування KPI, прогнозування кадрових потреб, підготовка звітів для управління та аудиту.

Підходи до побудови системи:

1. Інтеграційний підхід. Об'єднання даних з різних джерел (ERP, CRM, фінансових систем) у єдиній платформі забезпечує комплексний аналіз та стратегічне управління персоналом.

2. Модульний підхід. Дозволяє додавати або замінювати функціональні блоки системи без порушення її роботи, що підвищує гнучкість та адаптивність.

3. Клієнт-орієнтований підхід. Система має забезпечувати зручний інтерфейс для HR-спеціалістів, керівників та співробітників (self-service), що підвищує ефективність використання системи.

Сучасні тенденції розвитку управлінських інформаційних систем вказують на необхідність інтеграції інтелектуальних технологій у кадровий облік та аналітику. Використання Big Data, штучного інтелекту (AI), роботизованих процесів (RPA) та технології blockchain дозволяє підвищити ефективність обліку кадрових ресурсів, оптимізувати процеси прийняття управлінських рішень та забезпечити стратегічне управління людським капіталом.

Технологія Big Data передбачає збір, зберігання та обробку великих обсягів даних про персонал, що включають показники продуктивності, професійних компетенцій, відвідуваності, плинності кадрів та історію кар'єрного розвитку. Аналітичне використання таких даних сприяє: прогнозуванню потреб у персоналі; виявленню причин плинності кадрів; оптимізації ресурсного забезпечення організації; підвищенню ефективності навчальних та мотиваційних програм.

Штучний інтелект (AI) забезпечує автоматизацію комплексних HR-процесів та підтримку управлінських рішень. Серед ключових напрямів використання: автоматизований відбір та оцінка кандидатів; моделювання компетенцій та психологічних профілів працівників; персоналізація навчальних програм та планування кар'єрного розвитку; прогнозування кадрових потреб на основі аналітики великих даних. AI дозволяє значно підвищити точність управлінських рішень та зменшити вплив суб'єктивного чинника у процесі управління персоналом.

Роботизація процесів (RPA) спрямована на автоматизацію повторюваних адміністративних процесів: введення та оновлення кадрових даних; підготовка звітності та документів; обробка заявок на відпустки та лікарняні; контроль дотримання нормативно-правових вимог. Впровадження RPA дозволяє підвищити оперативність обліку, зменшити ймовірність помилок та забезпечити стандартизацію HR-процедур.

Технологія blockchain забезпечує прозорість, незмінність та захищеність кадрових даних. До практичних застосувань належать: перевірка та зберігання

сертифікатів, дипломів та ліцензій; підтвердження трудового досвіду; автоматизація виплат через смарт-контракти. Blockchain підвищує надійність даних, зменшує ризики шахрайства та сприяє ефективному аудиту кадрової інформації.

Таблиця 3

Аналітична концепція впливу інтелектуальних технологій на кадровий облік, HR-процеси з акцентом на стратегічне та операційне управління

Основні напрями застосування	Вплив на кадровий облік	Вплив на HR-аналітику	Стратегічне управління	Операційне управління	Основні обмеження / виклики
Технологія Big Data					
Збір та аналіз великих даних про персонал (KPI, продуктивність, плинність, навчання)	Забезпечує структуровані та інтегровані дані для обліку	Підвищує точність прогнозів та аналітичних моделей, виявляє тренди та закономірності	Сприяє стратегічному плануванню персоналу та розвитку талантів	Оптимізує кадрове планування та розподіл ресурсів	Необхідність потужної IT-інфраструктури, ризики конфіденційності
Технологія AI (штучний інтелект)					
Автоматизація відбору, оцінки компетенцій, прогнозування потреб, персоналізація навчання	Допомагає формувати точні кадрові записи та профілі	Забезпечує глибокий аналіз компетенцій та прогнозування розвитку персоналу	Підтримує стратегічні рішення щодо розвитку людського капіталу та планування заміщення ключових позицій	Автоматизація рутинних рішень, швидке оцінювання кандидатів та ефективність навчання	Можливі алгоритмічні упередження, потреба у кваліфікованих аналітиках, високі витрати на впровадження
Технологія RPA (роботизація процесів)					
Автоматизація рутинних HR-процесів: введення даних, підготовка звітів, обробка заявок	Підвищує точність і швидкість ведення обліку	Полегшує підготовку аналітичних звітів та узгоджує дані	Забезпечує стабільність кадрових процесів, звільняє ресурси для стратегічного планування	Автоматизація щоденних операцій, контроль дотримання процедур	Обмежена гнучкість, потреба технічного супроводу, високі початкові інтеграційні витрати
Технологія Blockchain					
Прозоре зберігання даних, верифікація документів, смарт-контракти	Забезпечує незмінність та безпеку облікових записів	Гарантує достовірність даних для аналітики та аудиту	Підвищує довіру до HR-процесів та забезпечує прозорість управління персоналом	Автоматизація виплат та підтвердження сертифікатів	Технічна складність впровадження, правові невизначеності, потреба стандартизації

Впровадження інтелектуальних технологій у кадровий облік супроводжується низкою бар'єрів: значні капітальні витрати; потреба у висококваліфікованих фахівцях; ризики інформаційної безпеки та конфіденційності даних; організаційний опір та необхідність зміни корпоративної культури. Проте подальша інтеграція Big Data, AI, RPA та blockchain з HRM-системами відкриває перспективу створення цифрової аналітичної платформи управління людським капіталом, яка забезпечує підтримку стратегічних рішень у режимі реального часу.

В таблиці 3 наведено основні напрямки застосування інтелектуальних технологій в обліку, HR-менеджменті та їх вплив на систему управління.

На рисунку 1 продемонстровано модель цифрової інтеграції HR та бухгалтерського обліку, що забезпечує ефективну взаємодію між системами управління персоналом та бухгалтерським обліком. Вона включає HRM-систему, бухгалтерську систему, аналітичний модуль, інтеграційний шар, модуль автоматизації процесів та модуль безпеки й верифікації, що дозволяє синхронізувати дані, автоматизувати рутинні операції та забезпечувати надійний захист персональної та фінансової інформації.



Рис. 1. Модель цифрової інтеграції HRM-системи та облікової системи

Метою запропонованої моделі є формування цілісної автоматизованої системи управління людським капіталом і фінансовими ресурсами, що інтегрує кадровий облік, HR-аналітику та бухгалтерські процеси з використанням інтелектуальних технологій. Така інтеграція забезпечує: мінімізацію дублювання даних; підвищення точності облікових операцій та фінансової звітності; автоматизацію розрахунків заробітної плати та податкових відрахувань; підтримку стратегічного управління персоналом і фінансами.

Модель ЦОАС складається з кількох ключових компонентів, кожен із яких виконує специфічні функції та використовує сучасні технології:

- HRM-система відповідає за ведення кадрового обліку, управління рекрутацією, навчанням і розвитком персоналу, застосовуючи технології штучного інтелекту та Big Data;
 - бухгалтерська система забезпечує облік витрат на персонал, нарахування заробітної плати, податків і внесків, а також формування фінансової звітності, використовуючи ERP та роботизовану автоматизацію процесів (RPA);
 - аналітичний модуль здійснює прогнозування потреб у персоналі, оцінку ефективності HR-рішень та фінансовий аналіз за допомогою ІІ та Big Data;
 - модуль автоматизації процесів забезпечує роботизацію рутинних операцій і синхронізацію даних між HR та бухгалтерією з використанням RPA;
 - модуль безпеки та верифікації відповідає за захист персональних і фінансових даних, а також перевірку достовірності документів, застосовуючи технології блокчейн.
- Нарешті, інтеграційний шар забезпечує взаємодію HRM, ERP та аналітичних систем за допомогою API, middleware та хмарних сервісів.

Функціонування моделі ЦОАС базується на п'яти основних етапах. Перший етап – збір даних, коли HRM-система акумулює інформацію про працівників, включно з KPI, відпустками, лікарняними та навчальними заходами. Другий етап – передача та синхронізація даних, що здійснюється за допомогою RPA і забезпечує автоматичну передачу інформації до бухгалтерської системи для нарахування заробітної плати та податків. Третій етап – аналітика та прогнозування, де AI та Big Data аналізують кадрові та фінансові дані для планування потреб у персоналі та оцінки ефективності витрат. Четвертий етап – безпека та верифікація, коли Blockchain гарантує незмінність і достовірність ключових документів, таких як контракти, дипломи та сертифікати. Нарешті, п'ятий етап – стратегічне управління, що дозволяє керівництву приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо оптимізації кадрового складу та ресурсних витрат.

Впровадження моделі ЦОАС забезпечує низку переваг. По-перше, відбувається уніфікація HR та фінансових процесів, що підвищує ефективність управління персоналом та ресурсами. По-друге, модель сприяє підвищенню точності та прозорості даних, що забезпечує надійність інформації для прийняття рішень. По-третє, автоматизація рутинних операцій дозволяє значно зменшити ризик помилок та шахрайства. Нарешті, система підтримує як стратегічне, так і оперативне управління, забезпечуючи керівництву комплексний контроль та аналітичне планування.

Цифрова трансформація обліку та HR-менеджменту є багаторівневим і комплексним процесом, що охоплює зміни організаційних структур, бізнес-процесів, культури управління та підходів до оцінки ефективності персоналу. Вона передбачає системне переосмислення традиційних методів ведення обліку та управління кадрами, інтеграцію інформаційних, аналітичних та управлінських функцій у єдину цифрову екосистему. Цей процес включає кілька взаємопов'язаних етапів: аналіз стану та потреб організації, планування цифрової трансформації, вибір технологічних рішень, впровадження цифрових платформ, навчання персоналу

та постійну оптимізацію бізнес-процесів. Такий підхід забезпечує системність, аналітичну обґрунтованість та оперативність управлінських рішень, а також дозволяє зменшити ризики, підвищити ефективність використання людських та фінансових ресурсів, і забезпечити прозорість управлінських практик.

Дотримання ключових принципів цифровізації – інтеграції, аналітичності, прозорості, гнучкості, безпеки та орієнтації на людину – є критично важливим для досягнення високої ефективності трансформації. Інтеграція бухгалтерського обліку та HR дозволяє реалізувати data-driven підхід, що забезпечує можливість оцінювати економічну ефективність кадрової політики, прогнозувати потреби в персоналі, а також приймати стратегічно обґрунтовані управлінські рішення. Використання аналітичних інструментів дозволяє не лише оптимізувати витрати та підвищити продуктивність праці, але й забезпечує об'єктивне оцінювання ефективності інвестицій у розвиток персоналу та управлінські програми.

Сучасні підходи до формування цифрових обліково-аналітичних систем (ЦОАС) включають системний, процесний, інформаційно-аналітичний та цифровий підходи, що дозволяють створювати інтегроване цифрове середовище для управління персоналом і фінансовими ресурсами. Впровадження ЦОАС забезпечує уніфікацію процесів, підвищує достовірність та оперативність управлінських рішень, сприяє оптимізації використання людського капіталу та зменшенню адміністративного навантаження. Практичні дослідження підтверджують, що інтеграція обліку та HR через цифрові платформи формує основу для стратегічного управління підприємством і реалізації принципів data-driven HR.

У контексті розвитку HR-обліку в Україні спостерігається активне впровадження цифрових технологій, а також законодавчі зміни, які стимулюють модернізацію кадрового обліку. Водночас існують значні виклики: низький рівень цифрової грамотності кадрового персоналу, фінансові обмеження, що перешкоджають повноцінному впровадженню ERP та HRM-систем, відсутність єдиної стандартизації процесів та даних, недостатній захист персональних даних та кіберризики, а також опір персоналу до змін у корпоративній культурі. Для подолання цих бар'єрів підприємствам рекомендується інвестувати у навчання та підвищення цифрових компетенцій співробітників, впроваджувати уніфіковані стандарти HR-обліку, застосовувати сучасні технології захисту інформації, а також формувати культуру адаптації до змін і мотивації персоналу до цифровізації.

Використання інтелектуальних технологій у HR-обліку, включно зі штучним інтелектом, аналітикою великих даних, автоматизацією рутинних процесів та модульною архітектурою цифрових систем, дозволяє підвищити точність, прозорість та безпеку кадрової інформації, оптимізувати управлінські та операційні процеси, зменшити витрати часу й ресурсів, а також забезпечити стратегічне планування та ефективне управління людським капіталом. Такий підхід формує можливість адаптації цифрових систем під специфіку конкретного підприємства та галузі, підвищує гнучкість управлінських рішень та економічну ефективність кадрової політики.

На глобальному рівні HR-облік розвивається в напрямку орієнтації на досвід працівника, використання штучного інтелекту, впровадження міжнародних стандартів, крос-культурного управління та інтеграції цифрових платформ. Ці тенденції створюють додаткові перспективи для адаптації вітчизняних підприємств до сучасних світових практик, сприяють підвищенню прозорості, конкурентоспроможності та стратегічної стійкості організацій.

Таким чином, цифрова трансформація HR та обліку є не лише технологічним процесом, а й стратегічним інструментом управління підприємством, який забезпечує інтеграцію обліку, аналітики та HR-процесів, підвищує ефективність використання ресурсів, сприяє прозорості управлінських рішень та формує конкурентні переваги сучасних організацій на національному та міжнародному рівнях. Вона виступає основою для розвитку data-driven управління, стратегічного планування, оптимізації витрат, підвищення продуктивності праці та створення умов для сталого розвитку підприємств у динамічному цифровому середовищі.

Список використаних джерел

1. Грішнова О. А., Копилов Д. В. Особливості залучення та утримання персоналу в умовах війни та діджиталізації праці. *Теоретичні та прикладні питання економіки* : зб. наук. праць. 2023. Вип. 2 (47). С. 35–48. URL: http://tppe.econom.univ.kiev.ua/data/2023_47/zb47_04.pdf (дата звернення: 25.10.2025).
2. Грішнова О., Марковець Д. Цифровізація розвитку корпоративного людського капіталу: тренди, виклики, ефективність (на прикладі консалтингових компаній). *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2024. № 1 (73). С. 28–39. DOI: 10.31732/2663-2209-2024-73-28-39.
3. Менеджмент персоналу : навч. посіб. / за заг. ред. І. О. Захарової. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2023. 178 с.
4. Шитікова Л. В. Теоретичні аспекти ефективного управління персоналом в сучасних економічних умовах. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія: Економіка*. 2019. Вип. 2 (12). С. 86–90. URL: [https://economics-msu.com.ua/web/uploads/pdf/Scientific%20Bulletin%20of%20MSU.%20Series%20Economics_2019_Issue_2\(12\)_86-90.pdf](https://economics-msu.com.ua/web/uploads/pdf/Scientific%20Bulletin%20of%20MSU.%20Series%20Economics_2019_Issue_2(12)_86-90.pdf) (дата звернення: 21.10.2025).
5. Global Human Capital Trends 2025 : research. *Deloitte*. URL: <https://www.deloitte.com/nl/en/services/consulting/research/human-capital-trends-report-2025.html> (дата звернення: 22.10.2025).
6. Денисенко М. П., Будякова О. Ю. Підвищення індексу людського капіталу – важлива складова інноваційної кадрової політики підприємств. *Економіка та держава*. 2019. № 4. С. 11–17. DOI: 10.32702/2306-6806.2019.4.11.
7. Брохун Н. С., Новіченко Л. С. Обліково-аналітичне забезпечення управління підприємством: теоретичне осмислення економічного змісту. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Економіка*. 2017. Вип. 2 (50). С. 299–304. URL: https://www.researchgate.net/publication/327489433_oblikovo-analiticne_zabezpecenna_upravlinna_pidpriemstvom_teoreticne_osmislenna_ekonomichnogo_zmistu (дата звернення: 25.10.2025).

8. Язлюк Б. О. Кадрова політика підприємства: сутність та значення для потреб управління. *Український журнал прикладної економіки*. 2019. № 4. С. 191–198. URL: <http://ujae.org.ua/kadrova-polityka-pidpryyemstva-sutnist-ta-znachennya-dlya-potreb-upravlinnya> (дата звернення: 22.10.2025).
9. ISO 30414:2025. Human resource management – Requirements and recommendations for human capital reporting and disclosure / International Organization for Standardization. URL: <https://www.iso.org/standard/30414.html> (дата звернення: 29.10.2025).
10. Global Human Capital Trends 2024: Leading in the Age of AI / Deloitte Insights. 2024. URL: <https://www.deloitte.com/us/en/insights/topics/talent/human-capital-trends/2024.html> (дата звернення: 28.10.2025).
11. Основні характеристики ринку праці України у першому півріччі 2024 року : дослідження / Нац. ін-т стратег. дослідж. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/sotsialna-polityka/osnovni-kharakterystyky-rynku-pratsi-ukrayiny-u-pershomu> (дата звернення: 27.10.2025).
12. Судаков М., Лісогор Л. Ринок праці України 2022–2023: стан, тенденції та перспективи : звіт. [Б. м.], [2023]. 168 с. URL: https://solidarityfund.org.ua/wp-content/uploads/2023/04/ebrd_ukraine-lm-1.pdf (дата звернення: 27.10.2025).
13. Digital Tiger: the Power of Ukrainian IT : research for 2023. *IT Ukraine Association*. URL: <https://itukraine.org.ua/digital-tiger-the-power-of-ukrainian-it-2023> (дата звернення: 29.10.2025).
14. Digital Tiger: the Market Power of Ukrainian IT : research for 2024. *IT Ukraine Association*. URL: <https://itukraine.org.ua/files/DigitalTiger2024.pdf> (дата звернення: 29.10.2025).

Розділ 3

Інноваційні зміни в сфері послуг та соціальному секторі

3.1.

Цифровізація й інноваційна трансформація професійної освіти України як чинник економічного розвитку в умовах воєнних викликів, повоєнного відновлення та євроінтеграції

Ярич І. Я.,

методист, викладач

інформаційних технологій та економіки,

Державний навчальний заклад «Львівське вище професійне училище технологій та сервісу», м. Львів
<https://orcid.org/0009-0004-7624-2775>

Сучасна українська система професійної освіти стоїть на перехресті радикальних викликів і унікальних можливостей. Війна, що почалася у 2014 році та набула масового характеру з 2022 року, спричинила значні руйнування інфраструктури, переміщення населення, зміну ринку праці та нагальні потреби у швидкому перепідготовленні кадрів. Паралельно процес євроінтеграції ставить вимоги до узгодження стандартів кваліфікацій, забезпечення мобільності праці й якості освітніх програм. У такому середовищі цифровізація й інновації виступають як ключові чинники, здатні підвищити стійкість, гнучкість та релевантність професійної освіти.

Мета – дослідити механізми та практики цифрової трансформації професійної освіти в Україні в умовах війни, процесів повоєнного відновлення й євроінтеграції, виокремити наукову новизну та запропонувати практичні рекомендації для освітньої політики, закладів освіти та професійного середовища.

Завдання роботи:

- проаналізувати теоретичні підходи до цифровізації та інновацій у професійній освіті;
- окреслити специфіку викликів, які створює війна та відбудова для системи підготовки робітничих кадрів;
- провести емпіричне дослідження практик впровадження цифрових рішень у професійній освіті;
- розробити модель цифрових компетентностей для ключових ролей у професійній освіті;
- сформулювати рекомендації для політики та практики.

Методологія – комбінований підхід.

Теоретичні засади цифровізації та інновацій у професійній освіті. Цифровізація в освіті – це не лише впровадження ІТ-інфраструктури або окремих онлайн-курсів,

а комплексна трансформація всієї освітньої екосистеми. Вона охоплює процеси навчання, управління, оцінювання, взаємодії з роботодавцями та суспільством загалом. В умовах швидких соціально-економічних змін, посилених війною та процесами повоєнної відбудови, цифровізація стає ключовим інструментом забезпечення стійкості, гнучкості та релевантності професійної освіти.

Основні теоретичні підходи до цифровізації професійної освіти можна структурувати наступним чином:

- технологічний підхід – дозволяє забезпечити безперервність навчання навіть у віддалених регіонах або в умовах пошкодженої інфраструктури та фокусується на розвитку і підтримці IT-інфраструктури: надійне мережеве підключення, доступ до високошвидкісного Інтернету; використання навчальних платформ, систем управління навчанням (LMS); інтеграція спеціалізованого програмного забезпечення та інструментів для відпрацювання професійних навичок;

- педагогічний підхід – забезпечує високу ефективність засвоєння знань і підготовку здобувачів освіти до сучасного ринку праці та спрямований на дизайн навчання і педагогічну майстерність викладача: створення інтерактивних та адаптивних навчальних матеріалів; використання методик дистанційного та змішаного навчання, які поєднують очну практику з онлайн-курсами; розвиток професійної компетентності викладачів у сфері цифрової педагогіки та технологій навчання;

- системний підхід – дозволяє узгоджувати освітні програми з потребами економіки та адаптувати систему професійної освіти до умов кризи, забезпечуючи взаємодію та партнерство між учасниками процесу та розглядає цифровізацію як зміну взаємодії між усіма акторами освітньої системи: навчальні заклади та викладачі; роботодавці та підприємства; державні органи управління; громадськість і локальні громади;

- компетентнісний підхід – визначає цифрові навички, критичне мислення, здатність до самонавчання та адаптації, що стають кінцевим результатом освітнього процесу та спрямований на формування у здобувачів трансферних та цифрових компетентностей, які забезпечують здатність працювати в сучасних умовах.

Інновації у професійній освіті можна розділити на технологічні, організаційні, методичні та політичні.

Технологічні інновації включають:

- використання VR/AR-технологій для імітації складних або небезпечних виробничих процесів;

- симулятори, робототехніка, IoT-пристрої у навчанні;

- системи автоматизованого оцінювання знань та навичок;

- електронні портфоліо та інтерактивні платформи.

Організаційні інновації включають:

- формування партнерств із підприємствами та міжнародними донорами;

- впровадження дуальної форми навчання, що поєднує теоретичну підготовку з практикою на виробництві;

- гнучкі модульні програми, адаптовані під потреби регіональної економіки.

Методичні інновації включають:

- проєктне навчання та PBL (problem-based learning), що формує критичне мислення та навички командної роботи;
- використання інтерактивних кейсів і практичних сценаріїв;
- адаптація освітніх програм під змішані та дистанційні формати.

Політичні інновації включають:

- розробка нових стандартів кваліфікацій;
- інструменти фінансування інноваційних проєктів у професійній освіті;
- формування державних стратегій цифровізації та інтеграції з європейськими освітніми стандартами.

Особливу увагу слід приділити резильєнтності системи професійної освіти – здатності швидко пристосовуватися до кризових ситуацій (війна, масова міграція, руйнування інфраструктури) та відновлювати функції підготовки кадрів.

Резильєнтність передбачає:

- оперативне впровадження дистанційного та змішаного навчання;
- мобільність навчальних груп і ресурсів;
- адаптивне планування навчальних програм;
- інтеграцію з ринком праці та системами державного управління.

В умовах України ця концепція стає критичною для забезпечення безперервності освіти, відповідності компетентностей потребам відбудови країни та євроінтеграції.

Контекст: війна, повоєнне відновлення та євроінтеграція – виклики та можливості. Сучасна професійна освіта в Україні опинилася під впливом одночасно кількох потужних факторів: тривалої війни, необхідності масштабного повоєнного відновлення та інтеграції до європейського освітнього простору. Ці чинники формують як критичні виклики, так і нові можливості для модернізації професійної освіти.

Війна 2022 року та попередні конфлікти мали прямі та непрямі наслідки для професійної освіти.

Прямі наслідки:

- руйнування навчальних корпусів і лабораторій;
- втрата обладнання та навчальних матеріалів;
- порушення логістики постачання освітніх ресурсів;
- масові переміщення здобувачів та педагогічного персоналу, що ускладнює стабільний освітній процес.

Непрямі наслідки:

- перерозподіл державних та місцевих ресурсів на потреби оборони та гуманітарної допомоги;
- зміни попиту на професії: зростає потреба у кваліфікаціях, пов'язаних з відбудовою інфраструктури, ремонтом комунальних систем, електромонтажем, ІТ-підтримкою та логістикою;
- психологічне та соціальне навантаження на здобувачів освіти та педагогів.

У відповідь на ці виклики заклади професійної освіти змушені були швидко адаптуватися:

- впроваджувати дистанційне та змішане навчання для переміщених осіб;
- перепрофільовувати навчальні курси під потреби відбудови (будівництво, інженерні спеціальності, відновлення критичної інфраструктури);

- розробляти нові модулі та навчальні програми у гнучкому, модульному форматі;
- активно використовувати цифрові платформи та онлайн-інструменти для забезпечення безперервності навчання.

Війна також стимулювала розвиток резильєнтності системи професійної освіти, коли заклади змушені були шукати альтернативні шляхи організації навчального процесу, зміцнювати партнерства з місцевим бізнесом та міжнародними організаціями.

Повоєнне відновлення відкриває нові можливості для модернізації професійної освіти, оскільки:

- відбудова інфраструктури потребує великої кількості кваліфікованих робітничих кадрів, що створює високий попит на сучасні професії;
- інвестиції міжнародних донорів та державні програми підтримки стимулюють оновлення обладнання, лабораторій і навчальних ресурсів;
- впровадження сучасних технологій (VR/AR-лабораторії, симулятори, IoT) сприяє підвищенню якості підготовки кадрів;
- формування дуальних програм навчання та партнерство з підприємствами дозволяє одночасно навчати та працевлаштовувати здобувачів освіти.

Таким чином, відновлення країни виступає каталізатором системних змін: заклади професійної освіти мають можливість модернізувати навчальні програми, підвищувати кваліфікацію педагогів та інтегрувати сучасні цифрові інструменти у навчальний процес.

Євроінтеграція накладає на систему професійної освіти низку вимог:

- адаптація стандартів професійної кваліфікації до європейських норм, що забезпечує взаємне визнання знань і навичок;
- розбудова системи сертифікації та визнання форм навчання, включно з дистанційним і дуальним навчанням;
- створення механізмів мобільності здобувачів освіти та працівників, що дозволяє брати участь у стажуваннях, обмінних програмах, міжнародних проєктах;
- цифровізація даних про кваліфікації, впровадження електронного обліку результатів навчання та електронних портфоліо, що прискорює процес визнання кваліфікацій та полегшує інтеграцію у європейський освітній простір.

Цифрові інструменти не лише забезпечують ефективність навчання, але й дозволяють закладам професійної освіти інтегруватися у міжнародну освітню екосистему, підвищуючи конкурентоспроможність випускників на ринку праці ЄС.

Методи дослідження. Дослідження цифровізації професійної освіти в Україні базується на системному та комплексному підходах, які поєднують кількісні та якісні методи. Такі підходи дозволяють всебічно вивчити сучасні практики цифровізації, визначити існуючі бар'єри та потреби, оцінити ефективність інноваційних проєктів і спрогнозувати можливі шляхи розвитку професійної освіти в умовах соціально-економічних змін, війни та євроінтеграції.

Методологія дослідження включає кількісний та якісний компонент, моделювання сценаріїв розвитку, дотримання етичних норм.

Кількісний компонент включає опитування (онлайн-анкетування), що було проведено серед 100 керівників та викладачів професійної освіти з різних регіонів України. Мета і завдання:

- визначити поточний рівень цифровізації закладів;
- виявити основні проблеми та бар'єри, що ускладнюють впровадження цифрових технологій;
- оцінити потреби в ресурсах, навчанні та підтримці для ефективного впровадження цифрових інструментів.

Кількісні дані дозволяють оцінити загальні тенденції та забезпечують репрезентативність результатів, що робить висновки дослідження обґрунтованими на національному рівні.

Якісний компонент включає фокус-групи, експертні інтерв'ю, кейс-аналіз, аналіз політик та документів.

Було організовано 6 фокус-груп, до складу яких увійшли майстри виробничого навчання та представники підприємств (усього 48 учасників).

Мета проведення фокус-груп:

- детальне вивчення практичного досвіду використання цифрових технологій у навчальному процесі;
- виявлення проблем та потреб у взаємодії закладів професійної освіти з підприємствами;
- формування рекомендацій щодо вдосконалення освітніх практик та впровадження інновацій.

Фокус-групи дозволяють отримати глибоке розуміння соціальних та організаційних чинників, що не завжди відображаються у статистичних даних.

Було проведено 12 глибинних інтерв'ю з експертами у сферах освіти, ІТ та державного управління. Завдання:

- отримати стратегічну оцінку напрямів цифровізації;
- виявити можливості та ризики впровадження інноваційних рішень (VR/AR-лабораторії, дистанційне навчання, платформи дуальної освіти);
- виробити рекомендації для державних та освітніх установ щодо модернізації системи професійної освіти.

Експертні інтерв'ю забезпечують поєднання практичного та стратегічного досвіду, що є критично важливим для обґрунтованого прогнозування та планування.

Досліджено 8 кейсів успішних інноваційних проєктів професійної освіти, зокрема:

- впровадження VR-лабораторій у навчальний процес;
- реалізація дуальної форми навчання;
- розробка та використання платформ для дистанційного навчання.

Кейс-аналіз дозволяє:

- систематизувати найкращі практики;
- виділити фактори успіху та проблеми, що виникають під час впровадження інновацій;
- надати конкретні приклади для масштабування у інших закладах професійної освіти.

Було проведено аналіз стратегій, нормативних актів, програм міжнародної допомоги та інших документів у сфері освіти. Мета:

- визначити, наскільки національні та міжнародні політики відповідають сучасним потребам цифровізації;
- виявити прогалини та потенційні точки впливу для покращення освітніх практик;
- надати рекомендації щодо адаптації нормативної бази до реалій цифрової трансформації.

На основі зібраних даних були розроблені три сценарії розвитку цифровізації професійної освіти:

- консервативний – мінімальні зміни, збереження традиційних методів навчання;
- помірний – поступове впровадження цифрових технологій та сучасних навчальних практик;
- трансформаційний – комплексна цифровізація із широким використанням VR/AR, дистанційного навчання та інтеграції з ринком праці.

Сценарії дозволяють оцінити потенційні наслідки різних стратегій розвитку, виявити ризики та можливості, а також обрати оптимальні шляхи трансформації системи професійної освіти.

Усі процедури збору та обробки даних виконувалися відповідно до етичних стандартів наукових досліджень:

- інформована згода всіх учасників;
- анонімізація даних для забезпечення конфіденційності;
- добровільна участь з правом відмови на будь-якому етапі дослідження.

Такий комплексний підхід дозволяє отримати повну, науково обґрунтовану та практично значущу картину стану цифровізації професійної освіти, враховуючи як масові тенденції, так і індивідуальний досвід учасників, експертні оцінки та нормативно-правове середовище.

Результати емпіричного дослідження. Емпіричне дослідження цифровізації професійної освіти в Україні здійснено на основі комбінованого підходу, що поєднує кількісні та якісні методи збору даних. Застосування різних методів дозволило виявити не лише загальні тенденції, а й глибинні чинники, які визначають ефективність трансформаційних процесів у закладах професійної освіти.

Аналіз результатів онлайн-анкетування 100 керівників та викладачів професійної освіти показав, що значна більшість закладів ($\approx 78\%$) почали впроваджувати елементи дистанційного або змішаного навчання у період після 2022 року, що безпосередньо пов'язано з потребами адаптації освітніх процесів під впливом воєнного конфлікту та обмежень мобільності.

Водночас виявлено ключові бар'єри цифровізації:

- обмежене фінансування – 84 % респондентів зазначили нестачу ресурсів для закупівлі сучасного обладнання та програмного забезпечення;
- недостатня ІТ-інфраструктура – 67 % закладів відзначили нестачу технічних засобів та стабільного Інтернет-з'єднання;
- низький рівень цифрових компетентностей педагогів – 54 % респондентів потребують підвищення кваліфікації для ефективного використання цифрових платформ і ресурсів.

Аналіз запитів щодо підвищення кваліфікації показав, що найбільш актуальними є:

- освоєння цифрових педагогічних методик;
- навички кібербезпеки та захисту персональних даних;
- робота з системами управління навчанням (LMS).

Ці результати свідчать, що успішна цифровізація потребує не лише технічного оснащення, а й розвитку компетентностей педагогічного персоналу.

Обговорення у фокус-групах (48 учасників) та експертні інтерв'ю (12 глибинних) виявили наступні ключові тенденції:

- практична домінанта навчання – учасники наголошували, що ефективність професійної освіти значною мірою залежить від наявності сучасного обладнання та можливостей для практичної підготовки;
- роль дистанційних інструментів – цифрові платформи та дистанційні ресурси виявилися особливо корисними для теоретичної підготовки та забезпечення доступу до освіти у віддалених регіонах;
- очікування підприємств – бізнес готовий до партнерства, але вимагає прозорих механізмів співфінансування, участі у розробці робочих програм та інтеграції навчального процесу з виробничими потребами.

Результати фокус-груп та експертних інтерв'ю: ефективна цифровізація професійної освіти повинна поєднувати практичне навчання, дистанційні технології та тісну взаємодію з ринком праці.

Аналіз 8 кейсів успішних інноваційних проєктів у закладах професійної освіти показав, що високі результати забезпечуються наявністю трьох ключових елементів:

- чітка стратегія розвитку професійної освіти – визначені пріоритети, план дій та критерії оцінювання ефективності;
- локальне лідерство та проактивність педагогів – активна участь викладачів у впровадженні новітніх технологій, готовність до експериментів та інновацій;
- стабільне партнерство з бізнесом або міжнародними донорами – ресурсна підтримка, стажування, розробка навчальних програм та впровадження передових практик.

Найбільший ефект спостерігається при поєднанні VR/AR-симуляцій для відпрацювання небезпечних або складних операцій із дуальною формою навчання, що підвищує як практичну компетентність, так і мотивацію здобувачів освіти.

На основі емпіричних даних та аналітичних висновків були розроблені три сценарії розвитку цифрової трансформації: консервативний, помірний, трансформаційний.

Консервативний сценарій розвитку професійної освіти:

- поступова інтеграція цифрових інструментів;
- збереження поточних нормативних підходів та методик;
- ризик втрати конкурентоспроможності на ринку праці через відставання від сучасних стандартів.

Помірний сценарій розвитку професійної освіти:

- цілеспрямовані інвестиції в IT-інфраструктуру та підготовку кадрів;
- підвищення релевантності навчання сучасним економічним та технологічним вимогам;
- часткова інтеграція інноваційних практик (LMS, цифрові лабораторії).

Трансформаційний сценарій розвитку професійної освіти:

- комплексна реформа професійної освіти, зміна освітніх стандартів та методик;
- масове впровадження VR/AR-технологій та дуальної форми навчання;
- інтеграція з європейськими освітніми платформами;
- максимальний позитивний економічний та соціальний ефект, підвищення конкурентоспроможності випускників та закладів освіти.

Емпіричне дослідження показало, що успішна цифровізація професійної освіти є комплексним процесом, який включає технічне оснащення, розвиток компетентностей педагогів, організаційні зміни та тісну взаємодію з підприємствами та державними органами. Отримані дані дозволяють:

- визначити пріоритетні напрями інвестицій у цифрову освіту;
- розробити адаптивні моделі трансформації закладів професійної освіти;
- оцінити потенційні ефекти різних стратегій розвитку на соціально-економічні показники.

Таким чином, дослідження підтверджує необхідність системного підходу до цифровізації професійної освіти, де технології, компетентності та партнерство з ринком праці взаємодіють для підвищення якості та її ефективності.

Авторська модель цифрових компетентностей для професійної освіти. На основі аналітичного огляду сучасних підходів до цифрової трансформації освіти, а також узагальнення емпіричних даних, отриманих у процесі дослідження закладів професійної освіти України, запропоновано модель цифрових компетентностей, що враховує специфіку трьох ключових професійних ролей у системі професійної освіти:

- майстра виробничого навчання;
- викладача;
- керівника закладу освіти.

Модель відображає взаємозв'язок між рівнем цифрової зрілості педагога та його здатністю забезпечувати якість навчального процесу в умовах цифровізації, змішаного та дистанційного навчання.

Запропонована модель передбачає три рівні сформованості цифрових компетентностей, які відповідають різним ступеням професійного розвитку та цифрової автономності працівника освіти: базовий рівень (А), просунутий рівень (В), професійний / лідерський рівень (С).

Базовий рівень (А) характеризується опануванням основ цифрової грамотності та технічної взаємодії з базовими цифровими системами. На цьому етапі педагог:

- упевнено користується електронною поштою, LMS (системами управління навчанням), цифровими архівами та хмарними сховищами;
- використовує елементи дистанційного навчання (наприклад, Google Classroom, Moodle, Zoom тощо);
- дотримується основ кібергігієни – створення надійних паролів, захист персональних даних, критичне ставлення до інформації в мережі;
- орієнтується в базових принципах цифрової етики та авторського права.

Просунутий рівень (В) передбачає вміння не лише користуватися готовими інструментами, а й активно створювати власний цифровий освітній контент. На цьому рівні педагог:

- розробляє інтерактивні навчальні матеріали, відеоуроки, презентації, тестові платформи;
- використовує освітні симулятори, віртуальні лабораторії та інші технології, що забезпечують моделювання виробничих процесів;
- здійснює аналітику результатів навчання за допомогою освітніх платформ (Google Forms, Moodle Analytics тощо);
- інтегрує цифрові інструменти в щоденну педагогічну діяльність відповідно до освітніх цілей та потреб здобувачів освіти.

Професійний / лідерський рівень (С) визначається здатністю педагога або керівника діяти як цифровий лідер – ініціювати, управляти та оцінювати процеси цифрової трансформації в закладі освіти. На цьому рівні фахівець:

- проєктує та впроваджує змішані навчальні програми з урахуванням галузевих стандартів і цифрових ресурсів;
- здійснює управління цифровими проєктами, координує роботу колег, модернізує цифрову інфраструктуру;
- налагоджує партнерську взаємодію з ІТ-компаніями, роботодавцями, громадськими організаціями;
- відповідає за моніторинг і забезпечення якості електронного навчання, формує політику цифрового розвитку закладу.

Для комплексного розуміння структури цифрових умінь і навичок визначено п'ять ключових компонентів моделі, які формують цілісну систему професійного розвитку педагогів у цифровому середовищі:

- технічні навички – уміння ефективно працювати з обладнанням, цифровими платформами та програмним забезпеченням; це включає не лише користування базовими інструментами, а й адаптацію нових технологічних рішень до потреб освітнього процесу (наприклад, 3D-моделювання, віртуальна реальність, цифрові лабораторії);
- педагогічні компетентності – здатність створювати та реалізовувати освітні програми, побудовані на принципах змішаного, дистанційного та гібридного навчання; сюди входять навички цифрового дизайну курсів, інтеграція інтерактивних методів навчання, використання адаптивних платформ для персоналізації навчального досвіду;
- соціальні та етичні компетентності – знання правил захисту персональних даних, уміння працювати в онлайн-середовищі з дотриманням цифрової етики, академічної доброчесності та авторського права; цей компонент охоплює також емоційну грамотність у цифровій взаємодії та культуру онлайн-комунікації;
- аналітичні навички – здатність збирати, інтерпретувати й використовувати дані навчального процесу для ухвалення педагогічних рішень, удосконалення змісту курсів, оцінювання ефективності навчання та впровадження інновацій;
- підприємницькі навички та співпраця з бізнесом – орієнтація на практичну результативність цифрових ініціатив, уміння залучати партнерів, брати участь у

грантових і проєктних програмах, реалізовувати цифрові освітні стартапи, а також застосовувати елементи проєктного менеджменту у діяльності закладу професійної освіти.

Таким чином, запропонована модель слугує не лише орієнтиром для розроблення програм підвищення кваліфікації педагогів, а й практичним інструментом для оцінювання рівня цифрової готовності закладів професійної освіти до інноваційних змін, євроінтеграційних процесів і викликів воєнного та повоєнного періодів.

Практичні інструменти та кейси впровадження. Сучасні виклики – війна, повоєнне відновлення, динамічні технологічні зміни та євроінтеграційні процеси – вимагають від системи професійної освіти не лише стратегічних концепцій, а й реальних, практичних інструментів для швидкої адаптації.

У межах дослідження розроблено комплекс прикладних рішень, які можуть бути використані закладами професійної освіти для підвищення ефективності управління, організації освітнього процесу та співпраці з ринком праці.

Кожен із запропонованих інструментів має чітко визначену мету, ресурси для реалізації, часові орієнтири та індикатори ефективності, що забезпечує їхню практичну придатність навіть у кризових або нестабільних умовах: модульна структура освітніх програм, гібридні лабораторії та симуляційне навчання, платформи сертифікації та реєстрування кваліфікацій, система безперервного професійного розвитку педагогів, механізми партнерства з бізнесом, план безперервності освітнього процесу.

Запровадження модульної структури курсів є ключовим інструментом адаптації системи професійної освіти до динамічних потреб ринку праці та завдань повоєнної відбудови. Ресурси: методичні рекомендації МОН, цифрові платформи типу Moodle або Google Classroom. Індикатори ефективності: частота оновлення модулів, рівень задоволеності роботодавців підготовкою фахівців, частка гнучких освітніх програм. Модульність дає змогу:

- швидко оновлювати зміст навчальних програм відповідно до появи нових технологій чи матеріалів;
- реалізовувати індивідуальні освітні траєкторії для здобувачів освіти;
- гнучко комбінувати навчальні модулі для підготовки кадрів під конкретні проєкти реконструкції чи інфраструктурного відновлення.

Гібридні лабораторії поєднують фізичне навчальне обладнання з цифровими симуляторами (VR/AR). Приклад: VR-симулятори для навчання електромонтажників чи операторів систем опалення, де здобувачі освіти можуть тренуватись у віртуальному середовищі з реалістичними сценаріями. Ресурси: партнерство з ІТ-компаніями, гранти на STEM-освіту, Інтернет-підключення високої якості. Індикатори: кількість створених VR-сценаріїв, рівень відвідуваності лабораторій, кількість навчальних годин у гібридному форматі. Гібридні лабораторії дозволяють:

- проводити практичне навчання незалежно від місця перебування (у тому числі для мобільних груп чи внутрішньо переміщених здобувачів освіти);
- зменшити витрати на експлуатацію дорогого або дефіцитного обладнання;

– підвищити безпеку навчання, особливо під час роботи з потенційно небезпечними технологіями.

Для забезпечення прозорості, мобільності та довіри до кваліфікацій у системі професійної освіти пропонується впровадження електронних платформ сертифікації. Ресурси: національна освітня цифрова платформа, технічна підтримка МОН, хмарні сервіси. Індикатори: кількість зареєстрованих електронних сертифікатів, зменшення кількості паперових документів, відгуки роботодавців.

Їхня функціональність може включати:

- створення електронного портфоліо здобувача освіти, де фіксуються всі результати навчання, практики, сертифікати;
- інтеграцію елементів блокчейн-технологій для верифікації кваліфікацій і запобігання фальсифікаціям документів;
- обмін даними між закладами професійної освіти, роботодавцями та органами сертифікації.

Для забезпечення сталої якості цифрового навчання пропонується створення системи безперервного професійного розвитку педагогічних працівників. Ресурси: партнерство з EdEra, Prometheus, Coursera, внутрішні академії при регіональних центрах професійної освіти. Індикатори: кількість педагогів, що пройшли навчання; рівень цифрової зрілості закладу; результати опитування про професійне зростання. Вона передбачає:

- мікронавчання – короткі онлайн-модулі для формування конкретних цифрових чи методичних навичок;
- онлайн-курси та вебіари, розміщені на національних і міжнародних платформах;
- спільноти практики (Communities of Practice), де викладачі обмінюються досвідом, кейсами, матеріалами, спільно розробляють цифрові ресурси.

Одним із найефективніших шляхів цифрової трансформації є партнерство між закладами професійної освіти та бізнесом. Ресурси: торгово-промислові палати, місцеві адміністрації, міжнародні фонди розвитку освіти. Індикатори: кількість укладених договорів про співпрацю, частка здобувачів освіти у дуальних програмах, оновлення матеріально-технічної бази. Пропонуються інструменти для його стандартизації та розширення:

- типові договори про дуальну освіту з чітким розподілом відповідальності між підприємством і закладом;
- інструменти співфінансування (гранти, ваучери, внески підприємств у матеріально-технічну базу);
- створення спільних навчально-виробничих кластерів, що дозволяють інтегрувати сучасні технології безпосередньо в освітній процес.

В умовах воєнних загроз, перебоїв у енергопостачанні або переміщення здобувачів освіти важливим є наявність плану безперервності освітнього процесу. Ресурси: методичні розробки МОН, місцеві цифрові центри, гуманітарні організації. Індикатори: час відновлення навчання після перерви, кількість навчальних годин,

що були переведені в онлайн-режим, рівень збереження контингенту здобувачів освіти. Такий план включає:

- алгоритми дій адміністрації, педагогів і здобувачів освіти під час надзвичайних ситуацій;
- цифрові резервні платформи для збереження навчальних матеріалів і зв'язку;
- психологічну підтримку учасників освітнього процесу;
- рекомендації щодо адаптації навчального навантаження під обмежені умови.

Запропонований набір інструментів утворює інтегровану екосистему цифрового розвитку закладів професійної освіти, що забезпечує стійкість, мобільність і гнучкість освітнього процесу. Їхнє впровадження сприятиме формуванню нової культури цифрового управління, підвищенню якості підготовки кадрів, зміцненню партнерських зв'язків з бізнесом і інтеграції України в європейський освітній простір.

Стратегічні рекомендації для політики та практики. Сучасна професійна освіта України переживає час надзвичайних трансформацій. Війна, повоєнне відновлення та інтеграція в європейський освітній простір висувають нові вимоги до закладів професійної освіти, педагогів та державних інституцій. У цьому контексті стратегічні рекомендації спрямовані на створення системи освіти, яка буде гнучкою, технологічно розвиненою та соціально відповідальною. Рекомендації адресовані трьом основним групам стейкхолдерів: державним органам і органам управління освітою, закладам професійної освіти, а також представникам бізнесу та міжнародним партнерам.

Для ефективної цифровізації професійної освіти необхідно перш за все розробити Національну стратегію цифровізації професійної освіти, яка передбачає не лише технічне оснащення закладів, а й чітке визначення фінансових джерел, ключових показників ефективності та механізмів моніторингу результатів. Така стратегія створює основу для системного підходу: дозволяє координувати розвиток цифрової інфраструктури, стандартизувати навчальні програми та інтегрувати освітні дані у єдину цифрову платформу.

Цільове фінансування має охоплювати відновлення та модернізацію навчальних лабораторій, закупівлю сучасного обладнання, включаючи VR/AR-симулятори, що особливо важливо для підготовки фахівців у критично важливих секторах економіки – енергетиці, транспорті, будівництві та агропромисловості. Інвестиції у таку інфраструктуру забезпечують не лише якісну підготовку кадрів, а й підвищують стійкість освітніх закладів до майбутніх криз.

Особливу увагу слід приділити гармонізації національних стандартів кваліфікацій із європейськими рамками. Це дозволяє забезпечити визнання українських дипломів за кордоном, відкриває можливості для мобільності працівників і зміцнює міжнародне партнерство. Паралельно доцільно створити Фонд швидкого реагування, який гарантуватиме безперервність навчального процесу у випадку надзвичайних ситуацій, забезпечуючи цифрові резерви навчальних матеріалів, платформ і ресурсів для дистанційного навчання.

Важливо, щоб у стратегіях держави були закладені програми підвищення цифрової грамотності та кібербезпеки педагогів і керівників закладів освіти. Це не лише підвищує професійну компетентність, але й формує культуру безпечної та етичної роботи у цифровому середовищі.

Заклади професійної освіти є ключовими виконавцями стратегічних завдань цифровізації. Вони мають розробити локальні цифрові стратегії, які враховують специфіку регіонального ринку праці, інфраструктурні можливості та потреби здобувачів освіти. Інтеграція модульної структури навчальних програм дозволяє швидко адаптувати курси під конкретні завдання відбудови чи впровадження нових технологій, забезпечуючи гнучкість і персоналізацію навчання.

Підготовка педагогів є центральним елементом успішної трансформації. Систематичні навчальні сесії з цифрової педагогіки, використання LMS, кібербезпеки та аналітики навчання формують спільноти практики, де викладачі обмінюються досвідом, створюють нові навчальні матеріали і впроваджують інноваційні методи. Таке підвищення кваліфікації стає каталізатором змішаного і дистанційного навчання та сприяє стабільності освітнього процесу навіть у кризові періоди.

Партнерство з бізнесом і міжнародними донорами дозволяє закладам професійної освіти інтегрувати реальні кейси виробництва у навчальний процес. Це забезпечує практичну підготовку здобувачів освіти, зменшує розрив між освітніми програмами та вимогами роботодавців і сприяє фінансовій та матеріально-технічній підтримці закладів.

Ефективне використання систем моніторингу та електронних даних дозволяє адміністрації оцінювати успішність здобувачів освіти, якість викладання та відповідність навчальних програм вимогам ринку праці. Збір та аналіз таких даних дозволяє приймати управлінські рішення на основі доказів і швидко коригувати освітній процес. Використання відкритих освітніх ресурсів забезпечує доступ до сучасного контенту навіть у віддалених регіонах, підвищуючи доступність освіти та рівень підготовки кадрів.

Бізнес і міжнародні партнери відіграють ключову роль у створенні дуальної освіти та програм стажувань, що забезпечують практичну підготовку здобувачів освіти і адаптацію навчальних програм до реальних потреб економіки. Інвестиції у створення лабораторій, надання обладнання на умовах лізингу чи довгострокової співпраці сприяють модернізації освітньої інфраструктури та створенню інноваційних хабів на базі закладів професійної освіти.

Соціальна складова є не менш важливою. Підтримка програм перепідготовки ветеранів та внутрішньо переміщених осіб не лише сприяє економічній відбудові, а й забезпечує соціальну стабільність та інтеграцію у суспільство.

Міжнародні партнери можуть додатково підтримувати розвиток єдиного цифрового освітнього простору, сприяючи обміну знаннями, ресурсами та сучасними цифровими технологіями між українськими та європейськими закладами освіти.

Впровадження цих стратегічних рекомендацій дозволяє сформувати систему професійної освіти, яка поєднує технологічну інноваційність, гнучкість

та соціальну відповідальність. Така система здатна ефективно реагувати на виклики війни, сприяти повоєнному відновленню, інтегруватися в європейський освітній простір і забезпечувати підготовку висококваліфікованих кадрів для економіки майбутнього. Комплексний підхід, який охоплює державні політики, локальні стратегії закладів, бізнес-партнерство та міжнародну підтримку, є ключем до стійкого та інноваційного розвитку професійної освіти в Україні.

Цифровізація та інновації поступово перетворюються на ключові чинники модернізації професійної освіти України, визначаючи темпи й якість її оновлення в умовах воєнних викликів, повоєнного відновлення та євроінтеграційних процесів. У період, коли економіка країни потребує швидкого відновлення людського капіталу, саме професійна освіта стає фундаментом формування нової економіки знань, здатної забезпечити технологічний прорив і конкурентоспроможність держави.

Сьогодні цифрова трансформація виступає не лише технічним, а й стратегічним процесом, який змінює філософію освітньої діяльності, управління, педагогічну культуру та механізми співпраці між учасниками освітнього середовища. Інновації в освітньому процесі, зокрема впровадження змішаного навчання, використання симуляторів, цифрових платформ і систем аналітики даних, відкривають нові можливості для персоналізації освіти, підвищення її якості та гнучкості.

Успішність трансформацій значною мірою залежить від синергії дій між державою, закладами освіти, бізнесом і міжнародними партнерами. Держава формує стратегічні рамки, законодавчу та фінансову підтримку; заклади професійної освіти виступають каталізаторами інновацій, впроваджуючи нові моделі навчання; бізнес забезпечує практичну складову, сприяє створенню лабораторій і стажувань; міжнародні партнери – джерело експертної, технологічної та методичної підтримки. Саме координація цих зусиль забезпечує стійкість системи професійної освіти та її здатність адаптуватися до нових викликів. Необхідними умовами ефективної цифрової трансформації є цілеспрямоване фінансування, розвиток інфраструктури, системна підготовка педагогічних кадрів і впровадження адаптивних освітніх моделей. Достатній рівень інвестицій у цифрову інфраструктуру – платформи, лабораторії, VR/AR-середовища – створює технологічну базу для змін. Паралельно, навчання педагогів цифровій педагогіці, використанню систем управління навчанням (LMS) і цифровим аналітичним інструментам формує нову культуру викладання, засновану на гнучкості, інноваційності й орієнтації на результат.

Упровадження адаптивних освітніх моделей, зокрема модульних, дуальних і проєктно-орієнтованих, дозволяє швидко реагувати на потреби економіки, забезпечуючи підготовку кадрів для відбудови критично важливих галузей – енергетики, будівництва, транспорту, ІТ-сектору. Це формує основу економічної стійкості країни, водночас підвищуючи соціальну згуртованість і можливості для інтеграції різних категорій населення – молоді, ветеранів, переміщених осіб – у сучасне ринкове середовище. Важливо усвідомлювати, що реалізація трансформаційного сценарію цифровізації професійної освіти потребує не лише

ресурсів, а й політичної волі, міжвідомчої координації та довгострокового бачення розвитку. Без системного підходу, який поєднує освітню політику, економічні стратегії та соціальні пріоритети, цифровізація ризикує залишитися фрагментарною. Саме узгоджена дія на рівнях держави, регіонів і закладів освіти забезпечить створення єдиного цифрового простору, де професійна освіта виступає інструментом економічного зростання й соціальної стабільності.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що цифрова та інноваційна трансформація професійної освіти України є не лише освітньою реформою, а стратегічною передумовою сталого розвитку країни. Вона створює передумови для формування нового покоління кваліфікованих, мобільних, технологічно грамотних фахівців, здатних забезпечити конкурентоспроможність України у європейському економічному та освітньому просторі.

Список використаних джерел

1. Винничук О. Т. Педагогічний менеджмент як теорія і практика управління освітнім процесом. *Актуальні проблеми управління закладами освіти в контексті стратегії модернізації освітньої галузі*: колективна монографія / за заг. ред. В.П. Кравця, Г.М. Мешко. Тернопіль: ТИПУ ім. В. Гнатюка. 2020. С.19-30.
2. Голяд І., Тропіна М. Тенденції та інновації професійної освіти в умовах сучасних трансформаційних процесів. *Сучасні тенденції розвитку освіти й науки: проблеми та перспективи*. 2022. Вип. 10. С. 23-29.
3. Гришко А. Б., Петренко В. О. Особливості сучасного освітнього менеджменту. *Сучасні проблеми управління підприємствами: теорія та практика*: матеріали міжнародн. наук.-практ. конф., м. Харків – м. Торунь, 16 квітня 2021 року. Дніпро: Середняк Т. К.. 2021. С. 193-195.
4. Коберник О. М., Коберник Г. І. Підготовка майбутніх учителів до інноваційної педагогічної діяльності. Умань. 2022. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/804/2/57239C87.pdf> (дата звернення: 26.10.2025).
5. Кравцова Л. В. Модернізація змісту професійної (професійно-технічної) освіти в умовах євроінтеграції України. 2021. URL: <https://vseosvita.ua/library/stattana-temu-modernizacia-zmistu-profesijnoi-profesijno-tehnicnoi-osviti-v-umovah-evrointegracii-ukraini-453632.html> (дата звернення: 26.10.2025).
6. Круглов В. В. Інтеграція освітньої системи України в європейський освітній простір: виклики та можливості. *Інтеграція системи освіти України в європейський освітній простір*: тези доп. VI Міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 25 жовтня 2024р.). Київ: ДНУ «Інститут освітньої аналітики». 2024. С.158-160.
7. Луценко С. Методологічні засади державного управління в умовах модернізації сучасної системи освіти. *Інноваційні технології в сучасному освітньому просторі*: колективна монографія / за заг. Ред. Г.Л. Єфремової. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка. 2020. С. 81-98.
8. Мельник С. В., Тутліс В. Підходи щодо спрощення короткотермінової перепідготовки, підготовки та підвищення кваліфікації ветеранів війни, переміщених працівників

та інших категорій дорослого населення у воєнний і повоєнний періоди. *Інтеграція системи освіти України в європейський освітній простір*: тези доп. VI Міжн. наук.-практ. конф. (м. Київ, 25 жовтня 2024 р.). Київ: ДНУ «Інститут освітньої аналітики». 2024. С.205-209.

9. Мельникова Т., Гаврішко Л. Особливості використання цифрових технологій у закладах професійної (професійно-технічної) освіти в умовах воєнного стану. *Інноваційна професійна освіта*. 2024. Вип. 1 (14): Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання. С. 246-249.

10. План відновлення України. URL: <https://recovery.gov.ua> (дата звернення: 26.10.2025).

11. Саух І. В. Педагогічний менеджмент як діяльнісна система управління освітнім процесом. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730695/1/Cayx_IB.pdf (дата звернення: 26.10.2025).

12. Соціально-економічні та гуманітарні наслідки російської агресії для українського суспільства. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2022_Gum.pdf (дата звернення: 26.10.2025).

13. Цифрова трансформація освіти в умовах війни: антикризові рішення, можливості, плани. URL: <https://mon.gov.ua/news/tsifrova-transformatsiya-osviti-v-umovakh-viyni-antikrizovi-rishennya-mozhlivosti-plani> (дата звернення: 26.10.2025).

3.2. | Поведінковий дизайн сталого споживання в контексті розвитку креативних індустрій

Кузьмак О. І.,

д-р екон. наук, професор,

професор кафедри маркетингу,

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

<https://orcid.org/0000-0002-1950-8416>

Кузьмак О. М.,

д-р екон. наук, професор,

професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування,

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

<https://orcid.org/0000-0003-0394-0981>

Сучасні тенденції сталого розвитку формують нову парадигму споживчої поведінки, у якій визначальну роль відіграють не лише економічні чинники, а й цінності, культурні коди, емоційна залученість та соціальна значущість продуктів. Сталий вибір споживача дедалі частіше визначається не лише ціною чи функціональністю, а й естетичною привабливістю, символічною цінністю та відповідністю особистим і культурним пріоритетам, що підтверджується сучасними

дослідженнями. У цьому контексті традиційні економічні стимули та класичні маркетингові стратегії поступово втрачають ефективність, оскільки не враховують комплексність поведінкових, соціальних і культурних детермінант вибору.

Динаміка цих змін не є однорідною і значною мірою визначається поколінними відмінностями у сприйнятті цінностей, технологій і форм комунікації. Молодші споживачі демонструють підвищену чутливість до питань сталості, етики та культурної автентичності, поєднуючи прагнення до раціональних змін із потребою в емоційному самовираженні та соціальній залученості. Особливо помітно ці трансформації проявляються серед поколінь Z та Alpha, які виросли в умовах цифрової культури, глобалізованої комунікації та високої соціальної поінформованості. Для цих груп бренд перестає бути лише джерелом товару, він стає носієм сенсів, символом соціальної позиції та відображенням світогляду споживача.

У цьому культурно-мотиваційному полі зростає роль креативних індустрій (дизайн, реклама, медіа, цифрове мистецтво), які формують сталий споживчий досвід через створення культурних кодів, візуальних наративів та інтерактивних платформ. Вони стимулюють усвідомлений вибір споживача, визначають нові соціальні норми і формують емоційні, символічні та етичні орієнтири сучасної культури.

Поведінковий дизайн у цьому контексті виступає як ключовий інструмент проєктування середовища вибору. Він використовує елементи візуальних підказок, соціальних сигналів, default-опцій та фреймінгу для формування сталих поведінкових патернів без прямого нав'язування правил чи обмежень. Поєднання принципів поведінкового дизайну з творчими практиками креативних індустрій дозволяє створювати середовище, яке інтегрує економічну, етичну та естетичну цінність продукту з культурними та соціальними сенсами, роблячи сталий вибір бажаним, резонансним і соціально значущим.

Застосування цифрових технологій, таких як UX-дизайн, інтерактивні платформи, аналітика та ко-креація, відкриває нові можливості для поведінкових інтервенцій і масштабування практик сталого споживання. Це дозволяє не лише коригувати поведінку окремих індивідів, а й формувати системні моделі сталого вибору, які відповідають сучасним європейським практикам та принципам циркулярної економіки.

Метою підрозділу є формування концептуальної рамки поведінкового дизайну в контексті сталого споживання та дослідження ролі креативних індустрій у створенні нових патернів поведінки споживачів. Завдання дослідження включають систематизацію теоретичних підходів до поведінкового дизайну, аналіз потенціалу креативних індустрій як генераторів культурних кодів, ідентифікацію ключових поведінкових механізмів, оцінку ролі цифрових технологій у реалізації інтервенцій, а також окреслення умов для масштабування цих практик у бізнесовій, освітній та культурній сферах.

Таким чином, інтеграція поведінкового дизайну та креативних індустрій створює новий вектор сталого розвитку споживчої культури, де економічна, етична та естетична цінність продукту взаємодіє з культурними та соціальними сенсами, формуючи основу для системної трансформації сучасних соціально-економічних систем.

Теоретико-методологічні основи поведінкового дизайну сталого споживання.

Сучасні трансформаційні процеси, пов'язані з переходом до сталих моделей розвитку, підкреслюють необхідність переосмислення ролі маркетингу та дизайну як систем впливу на споживчу поведінку. В умовах інформаційного перенасичення, посилення значення емоційної економіки та культурної фрагментації традиційні економічні та маркетингові підходи поступово втрачають ефективність. В центрі сучасних комунікаційних стратегій постає поведінковий дизайн, що передбачає цілеспрямоване проєктування середовища вибору з метою стимулювання усвідомлених, екологічно та соціально відповідальних рішень споживачів.

Концепція поведінкового дизайну (behavioral design) ґрунтується на дослідженнях когнітивної психології та поведінкової економіки. Зокрема, праці Kahneman показали, що людина мислить за двома системами (швидка і повільна), що пояснює її схильність до когнітивних упереджень та обмеженої раціональності [1]. Thaler і Sunstein запропонували концепцію *nudge* («м'яке підштовхування»), яке стимулює вибір бажаної поведінки без прямого примусу, спираючись на психологічні спотворення у сприйнятті [2]. Дослідження Ariely підтвердили, що поведінка людини визначається не лише раціонально, а й емоційно-смысловими чинниками. Зокрема, емоції, такі як гордість чи провина, впливають на наміри сталого споживання. Крім того, позитивні емоції, зокрема гордість, у взаємодії з цінностями значно посилюють схильність споживачів до сталих поведінкових практик [4].

Застосування поведінкового дизайну у контексті сталого розвитку є логічним продовженням глобальних концепцій, таких як Agenda 2030, ESG-підходи та циркулярна економіка. Вони передбачають не лише економічну ефективність, а й соціальну та екологічну відповідальність. Поведінковий дизайн дозволяє інтегрувати ці принципи у практику, створюючи середовище вибору, що стимулює споживачів робити стійкі та усвідомлені рішення. В умовах циркулярної економіки дизайн продуктів, упаковки та сервісів виступає інструментом поведінкової інтервенції, сприяючи зменшенню відходів, повторному використанню та вибору екологічно безпечних рішень.

Поведінковий дизайн у контексті сталого розвитку інтегрується з глобальними та регіональними ініціативами. Agenda 2030 визначає 17 Цілей сталого розвитку (SDGs), де зміна поведінки споживачів є ключовим елементом для досягнення цілей, пов'язаних із екологією, енергоефективністю та соціальною відповідальністю [5]. ESG-підходи (Environmental, Social, Governance) включають поведінкові аспекти у корпоративні практики, стимулюючи компанії створювати продукти та послуги, що заохочують сталу поведінку клієнтів [6]. Циркулярна економіка (circular economy) передбачає повторне використання ресурсів і зміну споживчих патернів, де поведінковий дизайн допомагає формувати звички, які підтримують замкнені цикли матеріалів [7].

Міжнародні дослідження підтверджують ефективність таких підходів. Наприклад, експерименти з *default nudges* у Німеччині та Австрії показали, що автоматичний вибір «зеленої» опції доставки підвищує частку сталих рішень споживачів на 20–30 % [8]. У дослідженнях OECD та Європейської комісії зазначається, що

поведінкові інтервенції у поєднанні з цифровими платформами та соціальною комунікацією здатні суттєво підсилювати ефект сталих практик [9; 10].

Систематизація базових принципів поведінкового дизайну (Табл. 1) дозволяє зрозуміти, яким чином «архітектура вибору» впливає на сталі патерни поведінки у різних контекстах, від споживання ресурсів до прийняття інвестиційних рішень. У сучасних умовах, коли соціальні та екологічні виклики стають ключовими для сталого розвитку, важливість проєктування середовища вибору зростає.

У цьому контексті поведінковий дизайн постає не просто як набір інструментів, а як методологічна рамка формування культури сталого вибору. Він створює зв'язок між психологічними детермінантами поведінки, соціальними нормами та технологічними інноваціями, забезпечуючи інтеграційний ефект у трансформації соціально-економічних систем. Nudge, або «м'яке підштовхування», передбачає створення стимулів, що спонукають до бажаної поведінки, залишаючи при цьому свободу вибору. Choice architecture, або проєктування середовища вибору, означає організацію інформації та альтернатив так, щоб полегшити прийняття сталих рішень і зменшити когнітивне навантаження на користувача. Default effect, ефект опції за замовчуванням, проявляється у тому, що автоматично вибрана опція часто стає пріоритетом користувача, що виявляється особливо ефективним для екологічних або соціально відповідальних рішень. Нарешті, framing, або рамкування, передбачає формування контексту повідомлення або пропозиції для підкреслення соціальних, етичних чи екологічних переваг вибору, що дозволяє створювати додаткову мотивацію через смислову та емоційну залученість.

Таблиця 1

**Основні принципи поведінкового дизайну
та приклади їх застосування у сфері сталого споживання**

Принцип поведінкового дизайну	Опис	Приклади застосування у сталому споживанні
Nudge (м'який стимул)	Ненав'язливе підштовхування споживача до бажаної поведінки без примусу.	Використання етикеток «еко-дружній продукт» у магазинах; цифрові повідомлення про скорочення енергоспоживання в додатках.
Choice architecture (структурування вибору)	Організація середовища вибору таким чином, щоб бажаний варіант був більш очевидним або легким для вибору.	Розташування локальних та органічних продуктів на рівні очей; підсвічування еко-опцій у онлайн-магазинах.
Default effect (ефект стандартного налаштування)	Люди схильні залишати опцію за замовчуванням, тому її варто робити стійким та екологічним вибором.	Автоматичне підключення користувача до «зеленої» тарифної опції енергопостачання; передвстановлені еко-налаштування при купівлі техніки.
Framing (рамкування)	Презентація інформації так, щоб підкреслити позитивні або негативні наслідки вибору, що впливає на рішення.	Показ економії ресурсів та фінансових вигод при виборі сталого продукту; рекламні кампанії з акцентом на соціальну відповідальність бренду.

Джерело: складено авторами.

Як видно з таблиці, кожен із цих принципів спрямований не на пряме обмеження вибору, а на оптимізацію умов прийняття рішень, що дозволяє підсилювати сталі практики, зберігаючи автономію індивіда. Такий підхід узгоджується із сучасними концепціями «м'якого управління» (soft governance) і гуманістичного маркетингу, де увага зосереджується не лише на економічних, а й на соціальних та культурних аспектах споживчої поведінки.

Поведінковий дизайн є критичним елементом системи сталих соціально-економічних трансформацій, оскільки він поєднує технологічні інновації, культурні практики та соціальні норми. Його застосування дозволяє не лише коригувати поведінку індивідів, але й формувати колективні патерни вибору, що підтримують екологічну, соціальну та економічну сталість. Інтеграція цих стратегій у бізнес-процеси, державні програми та освітні ініціативи забезпечує системний ефект: формуються умови для довгострокового сталого розвитку, де поведінкові інтервенції стають каталізатором зміни культурних та соціальних практик.

Поведінковий дизайн постає не лише як метод впливу на індивідуальні рішення, а як ключовий інструмент системного сталого розвитку, що забезпечує інтеграцію економічних, соціальних і культурних аспектів у стратегії адаптації та трансформації сучасних соціально-економічних систем. Він взаємодіє з державними політиками, бізнесом і освітніми структурами:

- із політиками та регуляторними ініціативами, що впроваджують «зелений» та «цифровий» нуджинг;
- із бізнесом, який використовує поведінкові інтервенції для формування лояльності та соціально відповідальних патернів споживання;
- із освітніми та культурними структурами, де дизайн середовища та комунікацій впливає на ціннісні орієнтири молоді.

Таким чином, поведінковий дизайн інтегрується у системну модель соціально-економічної трансформації, де створення умов для сталого вибору стає ключовою стратегією, що поєднує технологічні, культурні та психологічні фактори.

Роль креативних індустрій у формуванні культури сталого споживання.

У міру того як світова економіка перебуває у фазі цифрової та культурної трансформації, креативні індустрії дедалі частіше сприймаються не просто як сектор розваг або медіа послуг, а як стратегічний фактор сталого соціально-економічного розвитку. Термін «creative industries» або «креативна економіка» був уперше популяризований британським автором John Howkins, який у книзі *The Creative Economy: How People Make Money from Ideas* окреслив економічну систему, де цінність базується не лише на землі, праці чи капіталі, а на здатності створювати нові ідеї та досвід [11]. За його підходом, креативні активності, зокрема реклама, дизайн, мода, архітектура, інтерактивні форми виступають носіями інтелектуального капіталу і творять основу сучасної креативної економіки.

Міжнародні організації, зокрема United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) та European Commission через програму Creative Europe, підкреслюють важливість креативних індустрій у формуванні економічної

політики як одного з ключових драйверів цифрової, культурної та соціальної трансформації [12–15]. Програма Creative Europe спрямована на розвиток культурного та мовного різноманіття, підтримку креативних секторів та зміцнення їхньої конкурентоспроможності у глобальній економіці. Особлива увага приділяється аудіовізуальному сектору, цифровому мистецтву, дизайну, музиці, літературі, а також ініціативам, що стимулюють транснаціональну кооперацію та обмін культурним досвідом [12].

Європейська політика підкреслює, що креативні індустрії забезпечують не лише економічний зиск, а й соціальну інтеграцію, культурну ідентичність та сталий розвиток регіонів. Інтеграція культурного та креативного потенціалу у цифрову економіку підвищує інноваційний капітал і формує середовище для соціально відповідального споживання.

За звітними даними United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD), станом на 2022 рік культурні та креативні індустрії генерували щорічні доходи майже 2,3 трлн доларів США, що становить близько 3,1 % світового ВВП [13]. Цей сектор демонструє стабільну тенденцію зростання, підтверджуючи, що креативна економіка поступово перетворюється на один із ключових драйверів глобального розвитку.

Водночас між окремими економіками спостерігаються суттєві відмінності у внеску креативних індустрій у національну додану вартість. За даними ОЕСР, серед країн G20 ця частка коливається від 0,7 % у Мексиці до 3 % у Сполучених Штатах Америки [14]. Така варіативність пояснюється різним рівнем розвиненості креативних секторів, інституційною підтримкою та ступенем інтеграції креативних практик у структуру економіки знань.

Динаміка зовнішньоекономічної діяльності також свідчить про зміщення фокусу від матеріальних до нематеріальних активів. За оцінками UNCTAD, світовий експорт креативних послуг досяг рекордних 1,5 трлн доларів США, що більш ніж удвічі перевищує обсяг експорту креативних товарів (677 млрд доларів США). Експорт креативних послуг зріс на 7,7 % порівняно з попереднім роком, тоді як експорт креативних товарів знизився на 5,4 %. У підсумку креативні послуги забезпечили близько 19 % загального обсягу світового експорту послуг, тоді як креативні товари лише 3 % світового експорту товарів [15].

Важливим соціально-економічним показником є рівень зайнятості у сфері культури та креативності. За оцінками ЮНЕСКО, ці індустрії забезпечують близько 6,2 % світової зайнятості, хоча між країнами спостерігаються значні відмінності: від 1 % у Туреччині до 2,1 % в Австралії [16]. Результати опитування UNCTAD), що охопило 36 країн, свідчать, що креативна економіка формує від 0,5 % до 7,3 % ВВП та забезпечує 0,5–12,5 % робочої сили, залежно від рівня розвитку ринку та державної підтримки сектору [13].

У Європейському Союзі креативна економіка також набуває значущості: за даними Eurostat у 2022 році понад 2 млн підприємств культури та креативної сфери створили додану вартість, яка становила близько 199 млрд євро, або приблизно

2 % від доданої вартості бізнес-сектора [17]. Це свідчить про те, що країни ЄС визнають креативну економіку одним із ключових динамічних секторів.

У Європейському Союзі креативна економіка набуває дедалі більшого значення як стратегічний сектор бізнес-економіки. За даними Eurostat, у 2022 році в ЄС налічувалося понад 2 млн підприємств у сфері культури та креативності, які створили додану вартість приблизно 199 млрд євро, що становило близько 2 % від загальної доданої вартості бізнес-сектора. Аналіз географічного розподілу показує, що найвища частка культурних підприємств у національних економіках була зафіксована в Нідерландах (11,0 %) та Швеції (10,8 %), тоді як у Словенії та Литві – по 8,9 %, а в Австрії – 8,1 %. У той же час у шести країнах ЄС культурні підприємства становили менше 5 % усіх підприємств: Болгарії та Словаччині – по 3,1 %, Польщі – 4,3 %, Греції – 4,7 %, Данії та Румунії – по 4,8 % [17].

За видами діяльності понад чверть культурних підприємств ЄС (27,4 %) спеціалізувалися на творчій, мистецькій та розважальній діяльності. Водночас найбільшу частку доданої вартості забезпечували видавнича справа (14,9 %) та архітектура (14,6 %). Розподіл за розміром підкреслює роль малих та середніх підприємств у секторі: у 2022 році 78 % працівників у творчих, мистецьких та розважальних підприємствах були зайняті на мікропідприємствах, 11,6 % – на малих підприємствах, 6,5 % – на середніх та лише 3,9 % – на великих підприємствах [17]. Ця структура свідчить про високу гнучкість та інноваційний потенціал сектора, а також про його здатність формувати локальні та регіональні культурні екосистеми.

У 2023 році країни Європейського Союзу експортували послуг на суму 1 427 млрд євро до країн поза межами ЄС, що перевищує показник 2022 року на 2 %. Імпорт послуг з країн поза ЄС становив 1 274 млрд євро, що на 4 % більше порівняно з попереднім роком. Така динаміка свідчить про стабільне відновлення сектора після збоїв, спричинених пандемією COVID-19. Сальдо торгівлі послугами склало 153 млрд євро, що є другим за величиною показником з 2010 року після рекордних 181 млрд євро у 2022 році. Ці дані підкреслюють, що ЄС утримує сильну позицію на світовому ринку послуг і демонструє високу конкурентоспроможність у секторах, до яких належать креативні індустрії, підтверджуючи їхню стратегічну роль у формуванні економічної та культурної стійкості [18].

Загалом, інтеграція креативних індустрій у національні економіки ЄС демонструє їхній мультифункціональний характер: вони одночасно забезпечують економічний зиск, сприяють зайнятості та формують культурні і соціальні тренди, що підтримують сталий розвиток на рівні регіонів і суспільств.

Національний контекст підтверджує тенденцію зростання значущості креативних індустрій в Україні. У 2020 році сектор згенерував 4,2 % доданої вартості української економіки (132,4 млрд грн), перевищуючи показник 2019 року (3,9 %). Кількість зайнятих у креативних індустріях збільшилась до 360,3 тис. осіб (4 % від загальної зайнятості), порівняно з 3,8 % у 2019 році [19].

У 2022 році, на фоні зовнішніх шоків, сектор зазнав значних змін: у I кварталі кількість платників податків зменшилася приблизно на 60 % порівняно з аналогічним періодом попереднього року, а обсяг задекларованих доходів скоротився на 41 %. Водночас надходження до зведеного бюджету зросли на 16 %, що частково пояснюється реструктуризацією платників і виплатою боргів [20].

Щоб зрозуміти реальний масштаб і динаміку змін, важливо поглянути на кількісні показники, що відображають розвиток креативного експорту та імпорту. Протягом 2019–2023 рр. галузь пережила період активного зростання, різкого спаду та часткового відновлення. Ці тенденції узагальнено в таблиці 2, яка відображає ключові макроіндикатори торгівлі креативними товарами й послугами України.

Експорт креативних товарів коливався від 498 до 664 млн доларів США, з максимальним показником у 2021 р., що свідчить про активне відновлення після пандемійного спаду. У 2022 р. через війну експорт знизився на понад 20 % порівняно з попереднім роком і у 2023 р. не досяг докризового рівня, демонструючи довгостроковий негативний вплив військових дій. Імпорт креативних товарів традиційно перевищував експорт, що вказує на високу залежність внутрішнього ринку від іноземних продуктів. Пік імпорту спостерігався у 2021 р., а у 2022 р. через війну він різко впав, з частковим відновленням у 2023 р [21].

Експорт креативних послуг показав сталий ріст до 2021 р., що відображає активний розвиток ІТ-індустрії та цифрових платформ. Обсяг експорту послуг зріс майже втричі порівняно з 2017 р., досягнувши 3617 млн дол. США у 2021 р. Після цього, з урахуванням зовнішніх обставин, експорт дещо знизився, але залишався високим, понад 3300 млн дол. США у 2023 р., що відповідало близько 20 % від загального експорту послуг України [22].

Таблиця 2

**Динаміка експорту та імпорту
креативних товарів і послуг України, 2019–2023**

Рік	Експорт товарів, млн дол. США	Експорт послуг, млн дол. США	Імпорт товарів, млн дол. США	Імпорт послуг, млн дол. США	Примітки
2019	516	2266	986	813	—
2020	498	2786	937	755	COVID-19
2021	664	3617	1141	1060	Відновлення після пандемії
2022	526	3469	762	551	Повномасштабне вторгнення РФ
2023	512	3302	864	656	Часткове відновлення ринку

Джерело: складено авторами на основі [21; 22].

Таблиця демонструє, що експорт креативних товарів України у 2019–2023 рр. зазнавав значних коливань. Падіння у 2020 році відображає вплив пандемії COVID-19, а у 2022 році – безпосередній наслідок повномасштабного вторгнення РФ. Водночас експорт креативних послуг показував стійке зростання до 2021 року, що свідчить про динамічний розвиток цифрових напрямів, включно з ІТ-сферою та онлайн-контентом. У 2022–2023 рр. відбулося помірне зниження

обсягів, яке можна розглядати як ознаку адаптації ринку до нових умов. Імпорт креативних товарів традиційно перевищує експорт, що вказує на залежність внутрішнього ринку від закордонних продуктів.

Незважаючи на менші розміри українського сектору у порівнянні з ЄС, його динаміка та здатність адаптуватися до зовнішніх шоків підтверджують стратегічну роль креативних індустрій у національній економіці та відкривають перспективи для інтеграції у міжнародні ринки.

Попри складні зовнішні обставини, креативні індустрії в Україні та світі зберігають і посилюють свою стратегічну роль як каталізатора соціокультурних і поведінкових трансформацій. Вони дедалі більше розглядаються не лише як сфера культурного виробництва, а як важливий чинник формування соціальної стійкості, інклюзії та культурної модернізації. Завдяки поєднанню економічної інноваційності, гуманістичних цінностей і цифрових технологій, креативна економіка створює середовище, у якому сталий вибір стає соціально привабливим і культурно легітимним.

Культурно-соціальна функція креативних індустрій проявляється у трьох взаємопов'язаних вимірах:

- соціалізаційному, коли естетичні, емоційні та етичні аспекти стають частиною щоденного вибору і формують сталі звички споживання;
- ціннісному, де дизайн, мистецтво і комунікація передають соціальні та екологічні сенси, трансформуючи комерційні продукти у носії культурних значень;
- технологічному, коли цифрові платформи створюють умови для масштабування сталих моделей поведінки, підсилюючи ефект культурних трендів у глобальному вимірі.

Розкриваючи ці виміри глибше, можна окреслити кілька ключових механізмів впливу.

По-перше, креативні індустрії сприяють соціалізації екологічної та споживчої свідомості через естетичні й емоційні канали: продукт перестає бути лише утилітарним, він стає елементом культури.

По-друге, дизайн-мислення і сторітелінг інтегрують соціальні та екологічні сенси у форму продукту чи комунікації, створюючи умови для впізнаваного й бажаного сталого вибору.

По-третє, цифрові платформи підсилюють ефект культурних трендів і дозволяють масштабувати вплив, перетворюючи локальні практики на глобальні моделі поведінки.

Важливим аспектом ролі креативних індустрій є їхній зв'язок із глобальними та національними концепціями сталого розвитку. Індустрії мистецтва, дизайну та цифрового контенту не лише підтримують цілі Agenda 2030, спрямовані на екологічну та соціальну відповідальність, а й інтегрують принципи ESG у практику взаємодії з аудиторією. Циркулярна економіка знаходить своє відображення у креативних продуктах і сервісах, що підкреслюють повторне використання ресурсів, енергоефективність та зменшення відходів. Креативні індустрії виступають своєрідним містком між культурними нормами та поведінковими моделями, забезпечуючи м'який, але системний вплив на формування сталих практик.

Таким чином, роль креативних індустрій виходить за межі економічної або маркетингової доцільності. Вони створюють середовище, в якому культурні та соціальні чинники підтримують сталий вибір, а поведінкові патерни споживачів

синхронізуються з глобальними цілями сталого розвитку. Через поєднання естетики, емоційності та технологій креативні індустрії стають потужним інструментом формування культури сталого споживання, визначаючи нові стандарти поведінки, що сприяють довгостроковій соціально-економічній та екологічній сталій системі.

Для узагальнення наведеної аналітики доцільно порівняти ключові показники розвитку креативних індустрій на глобальному, європейському та національному рівнях (Табл. 3).

Таблиця 3

**Ключові індикатори внеску креативних індустрій
у сталий економічний розвиток (світ, ЄС, Україна)**

Регіон / країна	Внесок у ВВП / додану вартість	Зайнятість / підприємства	Експорт креативних товарів і послуг
Світ	3,1 % світового ВВП (2,3 трлн дол. США, 2022)	6,2 % світової зайнятості (ЮНЕСКО, 2022)	Креативні послуги – 1,5 трлн дол. США (2023); креативні товари – 677 млрд дол. США (2023)
ЄС	199 млрд євро доданої вартості (2 % бізнес-сектора, 2022)	Понад 2,03 млн підприємств (2022); частка працівників у мікропідприємствах: 78 %; у малих: 11,6 %; у середніх: 6,5 %; у великих: 3,9 %	Культурні товари – 26 млрд євро експорту (extra-EU, 2023); послуги – 1427 млрд євро експорту (2023)
Україна	4,2 % доданої вартості (132,4 млрд грн, 2020)	360300 осіб (2020)	Експорт креативних товарів – 498–664 млн дол. США (2019–2023); експорт послуг – 3317–3617 млн дол. США (2021–2023)

Джерело: складено авторами на основі [13–22].

Наведені дані демонструють, що, попри різницю у масштабах, ресурсах та рівнях інституційного розвитку, креативні індустрії на всіх рівнях від глобального до національного формують основу для інтеграції економічних, культурних і поведінкових чинників сталого розвитку. Вони виступають каталізатором переходу до економіки знань, у якій ключову роль відіграють нематеріальні активи, інтелектуальний капітал і культурна цінність продуктів. На глобальному рівні креативна економіка забезпечує високі темпи зростання експорту послуг і створення робочих місць, у Європейському Союзі слугує інструментом регіональної політики, інновацій і соціальної згуртованості, тоді як в Україні поступово стає одним із драйверів цифрової трансформації та відновлення післякризової економіки. Взаємозв'язок між економічними показниками та культурними практиками свідчить, що креативні індустрії не лише формують додану вартість, а й трансформують культуру споживання, стимулюючи появу нових моделей поведінки, орієнтованих на сталість, відповідальність і співтворення цінностей.

Креативні індустрії та цифровий поведінковий дизайн у формуванні сталих споживчих практик.

Опираючись на результати попередніх розділів, можна простежити, як креативні індустрії виступають каталізатором змін у споживчій поведінці та

формуванні сталих практик. Вони не лише пропонують продукти та сервіси, а й конструюють нові культурні та емоційно-сміслові орієнтири, які стимулюють споживачів до відповідальної поведінки. Ці процеси значною мірою посилюються завдяки цифровим інструментам поведінкового дизайну, які забезпечують масштабування локальних культурних ініціатив у глобальні моделі споживання.

Креативні індустрії трансформують мотиваційну структуру споживачів, зміщуючи акцент із раціонального на емоційно-сміслові чинники. Естетика та символіка продукту стають ключовими механізмами формування соціальної мотивації на користь сталих опцій. Поведінкові дослідження Behavioural Insights Team (BIT) демонструють, що дизайн середовища вибору, зокрема візуальні сигнали, спрощення вибору та соціальне схвалення, може суттєво підвищувати ймовірність екологічно відповідальної поведінки. Дизайн середовища та комунікаційні формати стають потужним інструментом впливу на поведінку споживачів у напрямі сталості [23; 24].

У межах проєкту «green default» Behavioural Insights Team (BIT) досліджував вплив встановлення сталого варіанту як опції за замовчуванням на вибір пенсійного фонду. Результати показали, що в умовах «зеленої за замовчуванням» частка вибору екологічного фонду зросла до 47,7 %, тоді як за альтернативного сценарію, лише до 35,2 %. Це підтверджує ефективність принципу налаштування за замовчуванням для стимулювання сталих рішень [23]. Аналогічні висновки було отримано у спільному проєкті BIT, WWF та Tide (P&G), де поведінкові підказки, як-от «холодне прання за замовчуванням» і візуальні сигнали на упаковці, істотно підвищували готовність споживачів змінювати побутові звички [24].

Ці дані підтверджують, що дизайн середовища вибору та соціальні комунікації можуть значно впливати на поведінку споживачів навіть без застосування фінансових стимулів, підсилюючи роль креативних індустрій у формуванні емоційно-сміислової мотивації.

Сучасні корпоративні бренди дедалі активніше застосовують поведінкові механізми для формування свідомого споживання та підтримки сталих практик. Такий підхід передбачає вплив на поведінкові мотиви споживачів через соціальні норми, підкріплення цінностей, надання зворотного зв'язку та використання принципів економіки достатку.

Patagonia реалізує це через кампанії, які стимулюють усвідомлене рішення про покупку та продовження життєвого циклу продукту. Яскравим прикладом є кампанія «Don't Buy This Jacket» у США (2011 р.), де споживачам демонстрували екологічні наслідки надмірного споживання та закликали до обдуманого придбання. Внаслідок кампанії продажі бренду зросли приблизно на 30 % протягом 9 місяців, що свідчить про сильний вплив соціальної норми та внутрішньої мотивації споживачів [25].

Подальша ініціатива «Worn Wear: Better than New» підтримує повторне використання та ремонт одягу. Центри ремонту у Північній Америці та Європі здійснюють понад 40 000 ремонтів на рік, а глобальні кампанії через соціальні мережі охоплюють понад 4,6 млн людей, підсилюючи стійку поведінкову практику [26].

ІКЕА застосовує поведінкові інтервенції через кампанії, що акцентують на енергоефективності та повторному використанні меблів. Кампанія «Everyday energy-efficiency» демонструє споживачам конкретні дії, які зменшують витрати енергії вдома, формуючи звичку економного використання ресурсів. Стратегія циркулярності «A circular IKEA – making the things we love last longer» стимулює повторне використання та переробку: 32,5 млн виробів були реалізовані через секції As-Is, а 1,8 млн клієнтів скористалися сервісом запасних частин для ремонту [27]. Географія охоплення включає 21 країну та понад 219 магазинів, що робить соціальне підкріплення та формування звички системними.

Lush інтегрує поведінкові механізми через залучення та персоналізацію споживчого досвіду. Використання користувацького контенту (User-Generated Content) та інтерактивних платформ підсилює соціальний вплив і належність до спільноти. Наприклад, кампанії бренду генерують понад 500 000 хештегів у соціальних мережах щомісяця, що підвищує охоплення на 1 340 % порівняно з бренд-контентом та залучає нових споживачів на 183 % [28]. Водночас бренд формує позитивне підкріплення, винагороджуючи активність соціальним визнанням.

H&M інтегрує поведінкові механізми через циркулярну бізнес-модель, яка охоплює весь життєвий цикл продукту. Пріоритет надається повторному використанню одягу, ремонту, секонд-хенду та переробці. Бренди H&M, ARKET, COS, Weekday (включно з Monki) пропонують клієнтам купівлю та продаж вживаного одягу через цифрову платформу Sellpy, спрощуючи участь у циркулярній економіці [29].

Інші ініціативи включають послуги з ремонту та догляду у вибраних магазинах і організацію збору та сортування одягу через Looper Textile Co. з Remondis, що формує соціальне підкріплення та моделює поведінку споживачів. У 2024 році програма перепродажу була доступна на 26 ринках та у 38 магазинах, а 0,6 % загального обороту групи припало на перепродаж, що удвічі більше, ніж у 2022 році, демонструючи поступове формування звички відповідального споживання [29].

Таким чином, H&M використовує соціальні норми та позитивне підкріплення, мотивуючи споживачів свідомо обирати повторне використання, ремонт та переробку одягу, що підсилює сталі споживчі практики та цифрову взаємодію у креативних індустріях.

Ефективність циркулярних стратегій безпосередньо залежить від інтеграції принципів дизайну у виробничі процеси. Практики circular design, зокрема рекомендації The Jeans Redesign Guidelines, демонструють, що орієнтація на ремонтпридатність, повторне використання та переробку матеріалів збільшує життєвий цикл продукту та формує споживчу довіру. Дизайн виступає поведінковою інтервенцією, оскільки через форму, упаковку та матеріали стимулює користувачів поводитися більш відповідально [30].

Важливу роль у сталому споживанні відіграє ко-креація, тобто спільне створення продуктів і контенту користувачами. Цифрові платформи з user-generated content формують відчуття спільності, підвищують довіру до бренду та рівень залученості. Згідно з аналітичним звітом McKinsey & Global Fashion

Agenda [31], бренди, які інтегрують спільні ініціативи зі споживачами (зокрема апсайклінгові проекти чи соціальні кампанії), демонструють на 30–40 % вищі показники повторних покупок. Водночас ефективність таких комунікацій істотно залежить від категорії товарів, рівня цифрової взаємодії зі споживачами та послідовності екологічних стратегій компаній.

Прикладом успішної інтеграції екологічних інновацій та комунікаційної стратегії є співпраця Adidas та Parley for the Oceans, у межах якої океанський пластик перетворюється на синтетичні волокна для одягу та взуття. Ефективність проекту зумовлена не лише інноваційною технологією, а й побудованою на емоційній історії комунікаційною стратегією, що стимулює відповідальну поведінку споживачів [32].

Схожим чином бренд Stella McCartney системно інтегрує принципи сталого дизайну, прозорості постачання та етичного виробництва у преміум-сегменті моди. Поєднання естетики, етики та наукових інновацій формує нову норму споживчої поведінки, а саме «відповідальну розкіш», засновану на усвідомленому виборі та культурній цінності [33].

У Таблиці 4 узагальнено приклади провідних брендів, які інтегрують цифровий поведінковий дизайн у стратегії сталого споживання. Таблиця демонструє типи поведінкових інтервенцій, цифрові інструменти та ключові результати застосування таких підходів.

Як видно з Табл. 4, креативні індустрії системно впроваджують емоційно-сміслову мотивацію через сторітелінг, нейроестетику та культурні наративи. Бренди застосовують соціальні норми («зелені норми»), ефект спільноти (community-based behavior) та соціальне наслідування (social proof) для формування сталих споживчих практик. При цьому цифрові інструменти, такі як соцмережі, онлайн-платформи та інтерактивні сервіси, масштабують вплив і підвищують залучення споживачів. У комплексі це створює умови для системного впливу на повсякденну поведінку навіть без фінансових стимулів, що підтверджується конкретними кейсами Patagonia, IKEA, Lush, H&M, Adidas та Stella McCartney.

Досвід різних країн демонструє, що державна підтримка креативного сектору у поєднанні з цифровими технологіями створює умови для масштабування сталих моделей поведінки [13]. В Аргентині програма Mercado de Industrias Culturales Argentinas (MICA) інтегрує економічну та соціальну підтримку культурних індустрій із пріоритетом сталості та інклюзивності, забезпечуючи доступ людей з інвалідністю до культурних практик. Крім того, країна опублікувала звіт про культуру та зміни клімату, який окреслює стратегії інтеграції культурних практик у ширші екологічні ініціативи. У Китаї цифрові платформи культурного підприємництва сприяють соціальній та екологічній інтеграції, зокрема для людей з інвалідністю, стимулюючи участь у сталих практиках та створюючи економічні можливості для культурного підприємництва.

У Коста-Ріці та Індонезії державні програми поєднують екологічні вимоги з культурними проектами: ініціатива «Ecofilming Pioneers» у Коста-Ріці та Indonesia Village Tourism Award стимулюють відповідальне споживання через креативні

практики та цифрові платформи, оцінюючи культурну та природну привабливість територій і використання місцевих ремесел у моді чи гастрономії. Програми на кшталт Apresiasi Kreasi Indonesia та Creative Districts/Cities підсилюють інклюзію та екологічну відповідальність у креативних індустріях.

Таблиця 4

**Поведінкові інтервенції та цифрові
інструменти сталого споживання у креативних індустріях**

Бренд	Інтервенція / Кампанія	Поведінковий механізм	Цифрові інструменти	Результат / Метрики
Patagonia	Don't Buy This Jacket (2011)	Соціальні норми, усвідомлене споживання	Соцмережі, медіа-кампанії	Зростання продажів на 30 % за 9 місяців
Patagonia	Worn Wear: Better than New	Повторне використання, ремонт	Соцмережі, онлайн-платформи	40 000 ремонтів/рік, охоплення >4,6 млн
IKEA	Everyday energy efficiency	Формування звички економного використання енергії	Цифрові посібники, мобільні додатки	Зниження витрат енергії вдома
IKEA	A circular IKEA – making things last longer	Повторне використання, переробка	Онлайн-сервіси, As Is секції	32,5 млн виробів реалізовано, 1,8 млн клієнтів скористалися сервісом
Lush	Соцкампанії та користувацький контент	Соціальний вплив, належність до спільноти	User Generated Content, інтерактивні платформи	500 000+ хештегів щомісяця, +183 % нових споживачів
H&M	Sellpy, секонд-хенд та переробка	Повторне використання, циркулярна економіка	Цифрова платформа Sellpy	0,6 % обороту групи на перепродаж (2024), удвічі більше ніж у 2022
Adidas + Parley	Океанський пластик → одяг/взуття	Усвідомлений вибір, екологічна поведінка	Кампанії, соцмережі, сторітелінг	Підвищення екологічної обізнаності, зміна поведінки
Stella McCartney	Відповідальна розкіш, етичне виробництво	Соціальні норми, культурна цінність	Соцмережі, бренд-комунікації	Формування нової норми поведінки в преміум-сегменті

Джерело: складено авторами на основі [23–33].

У Маврикії мобільний додаток Mau Heritage використовує цифрові технології для просування сталого культурного туризму та збереження національної спадщини, тоді як в Омані конкурс «Innovation in Craft Industries» заохочує застосування природних матеріалів і сучасних технологій у ремеслах, поєднуючи збереження традицій і сталий розвиток. Аналогічно, у Перу національні стратегії підтримки культурних і креативних індустрій враховують географічну та культурну різноманітність і зміни клімату, а в Словенії програми стимулюють інновації,

цифрову трансформацію та циркулярну економіку для мінімізації екологічного впливу. У Південній Африці, Шрі-Ланці, Тринідаді і Тобаго та Великобританії урядові ініціативи підтримують стале зростання креативних індустрій через циркулярний дизайн, цифрові платформи, інклюзивні освітні програми та фінансову підтримку сталих підприємств, одночасно підсилюючи соціальну згуртованість та культурну інклюзію.

Такі приклади підтверджують, що цифровий поведінковий дизайн у поєднанні з креативними індустріями дозволяє масштабувати локальні культурні практики на національному та глобальному рівні. Формування сталих споживчих моделей відбувається через емоційно-сміслові та соціально інтегровані стимули, які підтримуються як корпоративними, так і державними ініціативами. У результаті креативні індустрії, цифрові платформи та державні стратегії створюють синергетичний ефект, що забезпечує системне впровадження сталих практик у повсякденне життя споживачів.

Інтеграція поведінкового дизайну у стратегії сталого розвитку: узагальнення та перспективи.

Інтеграція поведінкового дизайну у стратегії сталого розвитку передбачає системне використання принципів психології, естетики та комунікацій для стимулювання сталих моделей споживчої поведінки на рівні індивідуальних, організаційних та державних практик. Узагальнення досліджень і кейсів демонструє, що ефективність сталих стратегій залежить не лише від креативності продуктів та сервісів, а й від здатності бізнесових, державних та освітніх інституцій інтегрувати поведінкові принципи у власні системи управління та політики. Саме на цьому рівні відбувається перехід від локальних експериментів до масштабної системної трансформації ринку та культури споживання, що поєднує економічні, соціальні та екологічні цілі.

У Європейському Союзі поведінкові підходи дедалі активніше інтегруються у політики сталості. ЄС прагне «вбудовувати» поведінкові інструменти вже на етапі розробки політик, щоб вони працювали як каталізатори змін у цілих системах, а не лише як точкові інтервенції (такий підхід підкреслюється у звітах Єврокомісії) [34].

Програма Creative Europe підтримує проекти креативних індустрій з акцентом на інновації, мобільність, циркулярність та сталий розвиток. Наприклад, вона передбачає фінансування культурних ініціатив, які мають екологічну складову чи інтегрують циркулярні підходи в дизайн (Culture strand) [35].

У стратегіях ЄС також просувається підхід «nudge thinking» як додаткова політика поряд із традиційними інструментами регулювання: Європейський економічний й соціальний комітет у своїх документах рекомендує використовувати nudge разом із нормативами, субсидіями чи податковими інструментами [36].

Крім того, в програмах, таких як NUDGE (енергоефективність у домогосподарствах, школах та громадах), застосовано польові експерименти й рандомізовані контрольовані випробування, щоб виміряти вплив поведінкових інтервенцій на енергозбереження та сталу поведінку в контексті домогосподарств ЄС [37].

Ініціатива Green Deal забезпечує нормативну і фінансову базу для перетворення економіки ЄС на кліматично нейтральну та ресурсоефективну, пропонуючи державам-членам механізми застосування поведінкових стратегій у сфері енергоспоживання, транспорту та управління відходами [38]. New European Bauhaus поєднує дизайн, культуру та інновації з екологічними та соціальними цілями, демонструючи, що інтеграція естетики, інновацій та поведінкових інструментів може стимулювати прийняття сталих практик на рівні спільнот та окремих споживачів [39].

Узагальнення світових і європейських практик показує, що ефективні стратегії сталості базуються не лише на креативності дизайну, а й на інституційній спроможності бізнесових, державних та освітніх структур інтегрувати поведінкові підходи у власні системи управління. Саме така інтеграція перетворює локальні експерименти на системні моделі трансформації культури споживання, ринкової динаміки та соціальних норм.

В українському контексті це відкриває можливості для поєднання поведінкового дизайну з потенціалом креативних індустрій як чинника маркетингових інновацій і соціально-економічного переходу до сталої моделі розвитку.

На рівні держави в Україні вже формується інституційне підґрунтя для застосування поведінкового дизайну у сфері сталого розвитку. У 2024 році при Міністерстві економіки було створено Офіс зеленого переходу, який координує екологічні та кліматичні ініціативи й підтримує реформи, спрямовані на «зелену трансформацію» економіки [40]. Крім того, Ukraine Plan 2024–2027 інтегрує принципи зеленого, цифрового та інклюзивного розвитку у всі напрями політики та інвестиційні рішення [41].

Це створює платформу для впровадження поведінкових стратегій на державному рівні. Перспективи інтеграції Behavioral Insights (BI) проявляються у низці напрямів:

1. Вбудування BI на етапі розробки політик, що дозволяє враховувати поведінкові бар'єри та підсилювати сталі патерни через дизайн інтерфейсів, комунікацій та сервісів.

2. Створення nudge-офісів або підрозділів BI у ключових міністерствах, які відповідатимуть за тестування, вимірювання та масштабування інтервенцій.

3. Фінансування пілотних програм на місцевому й галузевому рівнях, що поєднують екологічні, культурні та дизайнерські підходи, дозволяючи оцінювати ефективність поведінкових стратегій у різних контекстах.

4. Міжвідомча координація, зокрема між міністерствами культури, економіки, освіти та екології, для забезпечення єдності та узгодженості політики.

5. Адаптивне управління з використанням ключових метрик ефективності, серед яких частота повторюваної поведінки, тривалість змін, рівень довіри до брендів та готовність споживачів платити за сталі продукти.

Такий системний підхід забезпечує логічний місток між формуванням інституційної бази та практичними інструментами інтеграції поведінкових стратегій, відкриваючи перспективи для стійкого впливу на споживчі моделі та ринкові практики.

Для українських компаній ключовим завданням стає створення продуктів і сервісів, які не лише відповідають екологічним стандартам, але й є інтуїтивно

зрозумілими, естетично привабливими та емоційно релевантними для споживачів. Це передбачає застосування поведінкового дизайну на різних рівнях:

1. Середовище вибору – налаштування опцій за замовчуванням у цифрових платформах (наприклад, автоматичний вибір екологічних тарифів або пакетів) і фізичних сервісах (еко-упаковка, маршрути утилізації), що спонукає до сталого вибору без примусу.

2. Підказки та нуджі (nudges) – використання підказок у мобільних додатках, веб-інтерфейсах або в магазинах (наприклад, «екологічно вигідно», «популярно серед відповідальних споживачів») для стимулювання повторюваної поведінки.

3. Емоційна релевантність та естетика – дизайн продуктів і сервісів, який апелює до цінностей споживачів (збереження довкілля, соціальна відповідальність, локальна культурна ідентичність), підвищує залучення та лояльність.

4. Міжсекторальні партнерства – залучення креативних студій, стартапів і культурних ініціатив дозволяє тестувати поведінкові рішення у реальних ринкових і соціальних умовах, інтегруючи дизайн, технології та культурні практики. Наприклад, спільні проекти стартапів із креативними агенціями можуть перевіряти ефективність нових еко-інтерфейсів або стимулів у точках продажу та онлайн-середовищах.

5. Цифрова аналітика та вимірюваність – застосування інструментів цифрової аналітики для відстеження поведінкових патернів, частоти повторюваних дій, рівня взаємодії та ефекту на сталу поведінку. Це дозволяє коригувати інтервенції в реальному часі і підвищувати їхню ефективність.

Такий підхід перетворює бізнес на активного учасника системної трансформації споживчої культури, де економічні, соціальні та екологічні цінності інтегруються у реальні продукти та сервіси.

Освітня сфера має стати стратегічним майданчиком формування агентів сталих змін, де поведінковий дизайн поєднується з креативністю і соціальною відповідальністю. Для досягнення цієї мети доцільно інтегрувати модулі з поведінкового маркетингу та дизайну у програми бакалаврату та магістратури з маркетингу, менеджменту, культурології та дизайну, що дозволить студентам аналізувати поведінкові патерни, тестувати ефективність «нуджів» та проєктувати продукти й сервіси, які стимулюють сталий вибір.

Включення практичних кейсів та польових проєктів, де студенти створюють прототипи сталих продуктів і тестують їх у локальних спільнотах або на цифрових платформах, сприятиме формуванню компетенцій із впровадження поведінкових інтервенцій у реальному житті. Особливу увагу варто приділити поколінням Z та Alpha, враховуючи їхні ціннісні мотиви, цифрові звички та уподобання в комунікаційних каналах. Інтерактивний контент, соціальні проєкти та ігрові симуляції можуть слугувати ефективними інструментами залучення цих груп у практику усвідомленого споживання.

Культурні інституції, медіа та арт-платформи можуть виступати партнерами у поширенні поведінкових сигналів через сторітелінг, цифрові інсталяції або локальні арт-проєкти, що демонструють вплив сталого споживання на соціальні

та екологічні системи. Водночас міжнародні програми та ініціативи, такі як New European Bauhaus або Creative Europe, можуть слугувати платформою для студентських проєктів, що поєднують дизайн, інновації та сталий розвиток, із можливістю подальшого масштабування результатів на локальному рівні.

Таким чином, освіта стає не лише джерелом знань, а й лабораторією поведінкових інтервенцій, де майбутні фахівці набувають компетенцій із поєднання креативності, сталості та практичного впливу на соціально-економічні процеси.

Узагальнюючи викладене, можна виокремити три основні рівні інтеграції поведінкового дизайну у стратегії сталого розвитку: індивідуальний, організаційний (бізнесовий) та державний. Кожен із них має власні інструменти впливу, проте всі вони взаємопов'язані через освітні, культурні та комунікаційні механізми, що забезпечують поширення сталих поведінкових моделей і цінностей. Структурно взаємодію між рівнями відображено на рис. 1.



Рис. 1. Рівні інтеграції поведінкового дизайну

Джерело: побудовано авторами.

Схема ілюструє взаємозв'язок між індивідуальними практиками, організаційними інноваціями та державними політиками, які спільно формують екосистему поведінкових змін. Освіта й культура виступають каталізаторами цього процесу, сприяючи трансляції принципів сталого розвитку через підготовку фахівців, комунікаційні стратегії та суспільні ініціативи.

Як видно зі схеми, інтеграція поведінкового дизайну має багаторівневий характер: вона поєднує роботу з індивідуальними мотиваціями, організаційними моделями управління та державними механізмами регулювання. Така структура створює умови для перетворення локальних інновацій на стійкі соціальні норми та системні трансформації.

Поведінковий дизайн у сучасному вимірі перестає бути виключно інструментом впливу на окремого споживача. Він трансформується у м'який інструмент системного управління, який поєднує три взаємопов'язані виміри.

1. Креативність. Вона проявляється у формі, символіці, емоційному залученні та культурній релевантності продуктів і послуг. Це дозволяє створювати інноваційні комунікації та дизайн-інтервенції, які підсилюють соціальну цінність і привабливість продуктів для споживачів.

2. Інновації. Включають використання цифрових платформ, аналітики поведінкових даних, масштабування рішень та тестування різних сценаріїв споживчої поведінки. Інноваційні підходи дозволяють адаптувати інтервенції до різних контекстів і поколінь споживачів.

3. Сталий розвиток. Орієнтований на формування нових соціальних норм, повторюваних практик та моделей відповідального споживання, інтегрованих у бізнес-процеси, державну політику та освітні програми.

У практичному сенсі це означає, що поведінковий дизайн стає фундаментом для переосмислення споживчої культури. Він дозволяє компаніям створювати продукти, які стимулюють сталу поведінку, державним установам впроваджувати ефективні політики м'якого регулювання, а освітнім закладам готувати агентів змін із системним баченням. Такий підхід сприяє підвищенню інституційної довіри, розвитку міжсекторальних партнерств і створенню умов для етичного, інклюзивного та соціально значущого економічного зростання, де креативність і поведінкові інструменти стають ключовим ресурсом системної трансформації.

Інтеграція поведінкового дизайну у стратегії сталого розвитку демонструє високий потенціал для системної трансформації споживчої культури та підвищення ефективності екологічних і соціальних ініціатив. Аналіз міжнародних і українських практик свідчить, що поведінкові інструменти, такі як налаштування опцій за замовчуванням, соціальні підказки, стимулювання повторюваних дій та емоційно релевантні комунікації, дозволяють формувати відповідальну поведінку без прямого фінансового примусу.

Креативні індустрії виступають каталізатором цих змін, створюючи культурні та емоційно-сміслові орієнтири, які підсилюють соціальні норми сталого споживання та зміцнюють довіру до брендів і інституцій. Масштабування локальних практик на національний і глобальний рівень забезпечується цифровими платформами, інтерактивними сервісами та user-generated content, що підвищує залучення споживачів, формує відчуття спільноти та підтримує повторювані практики відповідального споживання.

Досвід провідних компаній, таких як Patagonia, IKEA, Lush, H&M, Adidas та Stella McCartney, демонструє ефективність поєднання циркулярного дизайну,

стратегій комунікації та цифрових інструментів у стимулюванні сталих моделей поведінки. Так, кампанії Patagonia забезпечили зростання продажів на 30 % за 9 місяців і понад 40 000 ремонтів одягу щорічно, а програми ІКЕА сприяли реалізації понад 32 млн виробів через секції As Is та залучили 1,8 млн клієнтів до сервісу запасних частин. Ці дані підкреслюють вимірний вплив інтеграції поведінкових стратегій у комерційні практики.

Водночас державні політики та міжнародні ініціативи, зокрема ЄС, Creative Europe, New European Bauhaus та Green Deal, підтверджують значення інституційної спроможності, міжсекторальної координації та нормативно-фінансового забезпечення для системної трансформації ринкових та соціальних моделей. Інтеграція поведінкових стратегій на рівні бізнесу, держави та освіти створює умови для етичного, інклюзивного та соціально значущого економічного зростання, де продукти, сервіси та освітні програми не лише відповідають екологічним стандартам, а й є естетично привабливими, емоційно релевантними та інтуїтивно зрозумілими для споживачів.

Освіта відіграє стратегічну роль у підготовці агентів змін, здатних впроваджувати поведінкові інтервенції на практиці, формуючи нові соціальні норми та повторювані практики відповідального споживання. Культурні інституції, медіа та арт-платформи можуть стати партнерами у поширенні поведінкових сигналів через сторітелінг, цифрові інсталяції та локальні проєкти, а міжнародні платформи, такі як New European Bauhaus, дозволяють масштабувати успішні студентські та локальні проєкти на національному рівні.

Варто розуміти, що необхідно враховувати певні обмеження та виклики: ефективність поведінкових стратегій може змінюватися залежно від культурного контексту, рівня цифрової грамотності споживачів, економічних стимулів та інституційних бар'єрів. Для подальших досліджень важливо систематично оцінювати масштабованість інтервенцій, взаємодію між державними, корпоративними та освітніми ініціативами, а також довгострокові ефекти повторюваної поведінки, що дозволить уточнити рекомендації для практики та політики сталого розвитку.

У комплексі поведінковий дизайн стає фундаментом для системної трансформації споживчої культури, поєднуючи креативність, інновації та сталий розвиток. Це забезпечує компаніям, державним установам та освітнім інституціям можливість спільно формувати стійкі моделі поведінки та соціально значущі економічні процеси, закладаючи основу для відповідальної, інклюзивної та естетично привабливої культури споживання.

Список використаних джерел

1. Kahneman D. Thinking, fast and slow. London : Penguin, 2011. 499 p. URL: <https://cdn.penguin.co.uk/dam-assets/books/9780141033570/9780141033570-sample.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).
2. Thaler R., Sunstein C. Nudge: Improving Decisions about Health, Wealth, and Happiness. New Haven : Yale University Press, 2008. 293 p.

3. Ariely D. Predictably Irrational: The Hidden Forces That Shape Our Decisions. New York : HarperCollins, 2008. 304 p.
4. Fernández-Ferrín P., Castro-González S., Bande B., Carvajal-Trujillo E. Drivers of consumer's willingness to pay for fair trade food products: the role of positive and negative emotions. *International Review on Public and Nonprofit Marketing*. 2024. Vol. 21, №. 1. P. 131-154. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12208-023-00366-6> (дата звернення: 01.10.2025).
5. Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. United Nations. 2015. URL: <https://sdgs.un.org/2030agenda> (дата звернення: 15.10.2025).
6. Friede G., Busch T., Bassen A. ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. *Journal of Sustainable Finance & Investment*. 2015. Vol. 5, №. 4. P. 210-233. <https://doi.org/10.1080/20430795.2015.1118917>.
7. Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., Hultink, E. J. The Circular Economy – A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 143. P. 757-768. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2930842 (дата звернення: 16.10.2025).
8. Nijssen S. R. R., Pijs M., van Ewijk A., Müller B. C. N. Towards more sustainable online consumption: The impact of default and informational nudging on consumers' choice of delivery mode. *Cleaner and Responsible Consumption*. 2023. Vol. 11. 100135. <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2023.100135>.
9. Delivering Better Policies Through Behavioural Insights: New Approaches. OECD. Paris : OECD Publishing, 2019. <https://doi.org/10.1787/6c9291e2-en>.
10. Unlocking the Full Potential of Behavioural Insights for Policy. / Dupoux, M. et al. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2025. European Commission. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/7367599> (дата звернення: 01.10.2025).
11. Howkins J. The Creative Economy: How People Make Money from Ideas. London : Allen Lane, 2001. 263 p.
12. About the Creative Europe Programme. European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture, 2023. URL: <https://culture.ec.europa.eu/creative-europe/about-the-creative-europe-programme> (дата звернення: 22.10.2025).
13. Creative Economy Outlook 2024. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). Geneva / New York : United Nations, 2024. URL: <https://digitallibrary.un.org/record/4061670?ln=en> (дата звернення: 01.10.2025).
14. Economic and social impact of cultural and creative sectors: Note for Italy G20 Presidency Culture Working Group. *OECD Local Economic and Employment Development (LEED) Papers*, №. 2021/11. Paris : OECD Publishing, 2021. OECD. <https://doi.org/10.1787/4d4e760f-en>.
15. International Trade: Data insights, 2023. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). URL: <https://unctadstat.unctad.org/insights/theme/233> (дата звернення: 25.10.2025).
16. Reshaping Policies for Creativity: Addressing Culture as a Global Public Good. UNESCO. Paris : UNESCO, 2022. URL: <https://www.unesco.org/creativity/sites/default/files/medias/fichiers/2023/01/380474eng.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).

17. Cultural enterprises in the EU: key indicators (2022 data), 2025. European Commission. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250318-1> (дата звернення: 18.10.2025).
18. EU services exports reach €1 427 billion in 2023. European Commission. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250130-1> (дата звернення: 29.10.2025).
19. У 2020 році креативні індустрії згенерували 4,2 % доданої вартості української економіки. Кабінет Міністрів України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/u-2020-roci-kreativni-industriyi-zgeneruvali-42-dodanoyi-vartosti-ukrayinskoyi-ekonomiki> (дата звернення: 29.10.2025).
20. Податкові надходження у сфері креативних індустрій в Україні: I квартал 2022 vs I квартал 2021. Міністерство культури та інформаційної політики України. Аналітичний звіт. URL: <https://drive.google.com/file/d/1XM6XO2zZMbiPhdUCuCUcOpUg13jEVbYh/view> (дата звернення: 29.10.2025).
21. Creative goods matrix, annual (analytical), 2025. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.CreativeGoodsValue> (дата звернення: 29.10.2025).
22. International trade in creative services: estimates for individual economies (analytical), 2025. United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). URL: https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.CreativeServ_Indiv_Tot (дата звернення: 31.10.2025).
23. Reframing pension options to encourage greener choices: Results from an online experiment, 2021. Behavioural Insights Team. URL: <https://www.bi.team/blogs/reframing-pension-options-to-encourage-greener-choices> (дата звернення: 01.10.2025).
24. Applying behavioral insights to household laundry practices: Recommended solutions concepts, 2022. World Wildlife Fund. URL: https://www.worldwildlife.org/documents/465/3hclwhsigb_WWF_Cold_Laundry_Solutions_Concepts_221013.pdf (дата звернення: 01.10.2025).
25. Patagonia sustainable clothing. *Wired*. URL: <https://www.wired.com/story/patagonia-sustainable-clothing/> (дата звернення: 27.10.2025).
26. Worn Wear: Taking off for Patagonia. *SGB Online*. URL: <https://sgbonline.com/worn-wear-taking-off-for-patagonia> (дата звернення: 27.10.2025).
27. Reporting FY22 – Continued progress as climate footprint reduces by 13.6 %. Ingka Group. URL: <https://www.ingka.com/newsroom/ingka-group-reporting-fy22-continued-progress-as-climate-footprint-reduces-by-13-6> (дата звернення: 28.10.2025).
28. How Lush Cosmetics uses User-Generated Content. Nosto. URL: <https://www.nosto.com/case-studies/lush-cosmetics> (дата звернення: 28.10.2025).
29. Annual & Sustainability Report 2024. H&M Group. URL: <https://hmgroup.com/wp-content/uploads/2025/03/HM-Group-Annual-and-sustainability-report-2024.pdf> (дата звернення: 28.10.2025).
30. Fashion and the circular economy – deep dive, 2019. Ellen MacArthur Foundation. URL: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/fashion-and-the-circular-economy-deep-dive> (дата звернення: 01.10.2025).

31. Fashion on climate: How the fashion industry can urgently act to reduce its greenhouse gas emissions imprint. / A. Berg et al. McKinsey & Company & Global Fashion Agenda, 2020. URL: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/fashion%20on%20climate/fashion-on-climate-full-report.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).
32. Adidas x Parley. Parley for the Oceans. URL: <https://parley.tv/initiatives/adidasxparley> (дата звернення: 30.10.2025).
33. Stella McCartney 2023 impact report, 2023. Stella McCartney. URL: https://www.stellamccartney.com/on/demandware.static/-/Library-Sites-StellaMcCartneySharedLibrary/default/dwa4ea4b5c/report/StellaMcCartney_ImpactReport_2023_4.pdf (дата звернення: 01.10.2025).
34. Unlocking the full potential of Behavioural Insights for policy: From influencing individuals to shaping the system. European Commission. Joint Research Centre / EU Policy Lab, 7 лютого 2025. URL: https://policy-lab.ec.europa.eu/news/unlocking-full-potential-behavioural-insights-policy-2025-02-07_en (дата звернення: 01.10.2025).
35. Creative Europe. Culture Sub-programme. Support for European Cooperation Projects 2019: Call for Proposals EACEA 34/2018. Guidelines. European Commission. Brussels : Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA), 2018. URL: https://creativeeurope.in.ua/storage/documents/13112018/2._guidelines_coop2019_eacea_34_2018_en_0.pdf (дата звернення: 01.10.2025).
36. Opinion on «Towards applying Nudge Thinking to EU Policies» (own-initiative opinion). *Official Journal of the European Union* C 75, 10 March 2017 (2017/C 075/05). European Economic and Social Committee (EESC). Brussels : EESC, 2016. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52016IE1333> (дата звернення: 01.10.2025).
37. NUDGE – Nudging Consumers Towards Energy Efficiency Through Behavioural Science, September 2020 – November 2023. IEACP. URL: <https://ieecp.org/projects/nudge> (дата звернення: 30.10.2025).
38. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: The European Green Deal (COM/2019/640 final). European Commission. Brussels, 11 December 2019. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640> (дата звернення: 01.10.2025).
39. New European Bauhaus. European Commission / Joint Research Centre. Brussels. URL: https://new-european-bauhaus.europa.eu/index_en (дата звернення: 30.10.2025).
40. Запуск Офісу зеленого переходу в Україні, 8 листопада 2024. Міністерство економіки України. URL: <https://www.kmu.gov.ua/en/news/v-ukraini-rozpochav-robotu-ofis-zelenoho-perekhodu> (дата звернення: 01.10.2025).
41. Ukraine Facility (2024-2027) – What is the Ukraine Facility?, 1 March 2024. European Commission. URL: https://commission.europa.eu/topics/eu-solidarity-ukraine/eu-assistance-ukraine/ukraine-facility_en (дата звернення: 01.10.2025).

3.3.

Інноваційні бізнес-моделі у сфері туризму в умовах переходу від традиційних до цифрових технологій

Бондар Ю. А.,

канд. екон. наук, доцент,

*доцент кафедри менеджменту та підприємництва,
Центральноукраїнський державний університет імені
Володимира Винниченка, м. Кропивницький
<https://orcid.org/0000-0003-2269-6208>*

Щоголєва І. В.,

канд. пед. наук, доцент,

*доцент кафедри менеджменту та підприємництва,
Центральноукраїнський державний університет імені
Володимира Винниченка, м. Кропивницький
<https://orcid.org/0000-0002-4067-6676>*

Сфера туризму в сучасних умовах зазнає глибоких трансформацій, зумовлених глобальними тенденціями цифровізації, зміною споживацької поведінки та розвитком новітніх інформаційно-комунікаційних технологій. Туристичні підприємства вимушені переосмислювати традиційні підходи до організації бізнесу, управління клієнтським досвідом та просування своїх послуг, адже саме інноваційні бізнес-моделі стають ключовим чинником забезпечення їх конкурентоспроможності.

Актуальність теми полягає в тому, що цифрова трансформація туристичної галузі створює нові умови для розвитку підприємств, відкриваючи можливості для підвищення ефективності операційної діяльності, оптимізації витрат і створення унікальних клієнтських вражень. У сучасному світі мандрівник прагне персоналізованого сервісу, швидкого доступу до інформації та можливості онлайн-взаємодії з туристичними компаніями. Тому впровадження інноваційних бізнес-моделей, заснованих на використанні цифрових технологій, стає не просто конкурентною перевагою, а необхідністю для виживання та сталого розвитку на ринку.

Значення дослідження полягає у визначенні напрямів і механізмів впровадження інновацій у бізнес-моделі туристичних підприємств, що сприяють їх адаптації до нових економічних реалій. Цифрові платформи, мобільні додатки, системи онлайн-бронювання, аналітика даних (Big Data), технології штучного інтелекту та блокчейн стають основою для формування нових форматів взаємодії між підприємствами та споживачами туристичних послуг.

Наукова новизна теми полягає у дослідженні процесу трансформації бізнес-моделей у туристичній сфері під впливом цифрових технологій, а також у виявленні інноваційних інструментів, що забезпечують ефективну інтеграцію підприємств у цифрове середовище. Особливої уваги заслуговує аналіз переходу від традиційних моделей ведення бізнесу, орієнтованих на фізичну присутність та посередницькі послуги, до платформених, клієнтоцентрованих.

Метою дослідження є дослідити сутність та особливості інноваційних бізнес-моделей у сфері туризму, визначити напрями їх трансформації в умовах переходу від традиційних до цифрових технологій, а також обґрунтувати ефективні підходи до впровадження цифрових рішень для підвищення конкурентоспроможності туристичних підприємств.

1. Теоретичні основи та організаційно-методологічні аспекти інноваційних технологій.

Інноваційна діяльність належить до складних та багатоаспектних процесів. Окрім технічних аспектів, вона включає маркетингові дослідження ринку, аналіз конкурентоспроможності нових продуктів та оцінку їх споживчих характеристик. Однак успішна інноваційна діяльність передбачає не лише створення нових продуктів та технологій, а й їх ефективне впровадження на ринок та залучення споживачів. Для цього необхідне створення специфічного інноваційного середовища, яке сприяє професійному розвитку та навчанню персоналу, орієнтованому на забезпечення потреб споживачів.

Інноваційна діяльність включає в себе комплекс заходів та процесів, спрямованих на створення та впровадження новаторських продуктів, технологій, процесів або методів у певній сфері. Сутність інновацій полягає в розробці та впровадженні нових ідей та концепцій для вдосконалення і покращення існуючих продуктів чи послуг. Цей процес включає в себе наукові дослідження, технічні розробки, маркетингові аналізи, організаційні зміни та управлінські підходи [2].

Інноваційна діяльність спрямована на створення вартості шляхом впровадження нових концепцій, які спрямовані на поліпшення продуктів, оптимізацію процесів, зменшення витрат, збільшення ефективності та конкурентоспроможності на ринку. Це охоплює інновації у виробництві, маркетингу, управлінні, логістиці, соціальній сфері та інших галузях. Важливим елементом інновацій є їх практична цінність та відповідність потребам споживачів та ринковим умовам. Така діяльність підприємства орієнтована на використання результатів наукових досліджень та конструкторських розробок для досягнення прибутку через розширення та оновлення асортименту продукції та послуг, що включає використання нових видів сировини, застосування передових технологій та впровадження нових організаційних структур, а також завоювання нових сегментів ринку.

Інновація представляє собою результат складного процесу, що включає в себе розробку, організацію виробництва, поширення та комерційне використання інновації, що відповідає конкретним суспільним потребам [4]. Під час цього процесу інноваційна ідея набуває економічного змісту, а нововведення набуває товарної вартості та представляється на ринку як об'єкт власності. Розглядаючи інноваційну діяльність як складовий комплекс наукових, технологічних, організаційних, фінансових та комерційних заходів підприємства, спрямованих на комерціалізацію накопичених знань, технологій та обладнання, отримуємо нові або додаткові товари та послуги [24].

Інноваційні технології відіграють ключову роль у сучасній інноваційній діяльності підприємств, впливаючи на їх конкурентоспроможність, здатність до

вирішення проблем та створення нових можливостей. Основні аспекти їх місця та ролі в інноваційному процесі підприємства наведено на рис. 1.

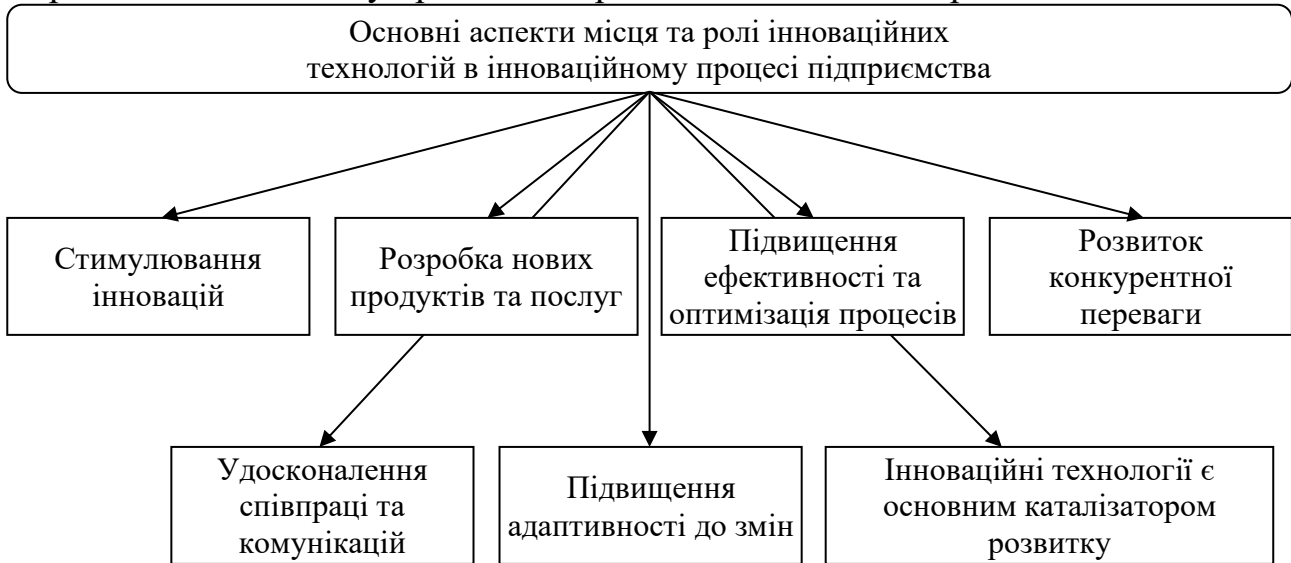


Рис. 1. Основні аспекти місця та ролі інноваційних технологій в інноваційному процесі підприємства

Джерело: побудовано авторами за даними [5; 9].

Отже, інноваційні технології є основою для створення та розробки нових продуктів, послуг або процесів, вони стимулюють творчий потенціал співробітників підприємства та сприяють виникненню ідей для інновацій, дозволяючи підприємствам створювати конкурентоспроможні та відмінні продукти або послуги, які відповідають потребам ринку та вподобанням споживачів. Використання інноваційних технологій дозволяє оптимізувати виробничі та управлінські процеси на підприємстві, зменшуючи витрати ресурсів та часу, надає підприємству конкурентну перевагу на ринку, наприклад, швидка реакція на зміни у вимогах споживачів або надання унікальних сервісів.

Інноваційні технології дозволяють поліпшити комунікацію та співпрацю як всередині підприємства, так і з партнерами, клієнтами та іншими учасниками екосистеми, допомагають підприємствам бути більш адаптивними до швидких змін у суспільстві та технологіях, що є ключовим для успішності в сучасному світі. Інноваційні технології є основним каталізатором розвитку та дозволяють підприємствам стати лідерами у своїх галузях, пристосовуватися до змін та надавати продукти та послуги, які відповідають вимогам ринку та споживачів [14].

Інноваційні технології визначають новаторські методи, прийоми, засоби та процеси, спрямовані на покращення та оптимізацію діяльності в різних сферах, включаючи науку, технології, виробництво, послуги та інші. Сутність інноваційних технологій полягає в їх орієнтації на створення нових або удосконалення існуючих продуктів, процесів та послуг з метою вдосконалення якості, ефективності, економічної доцільності та конкурентоспроможності. Інноваційні технології включають в себе використання передових наукових досліджень, новітніх технічних розробок, впровадження нових матеріалів,

методів управління та організації виробництва. Вони спрямовані на досягнення конкретних цілей, таких як зменшення витрат, поліпшення якості продукції, збільшення продуктивності праці та збільшення задоволення споживачів.

Однією з ключових особливостей інноваційних технологій є їхній потенціал змінювати економічну та соціальну реальність, створюючи нові можливості для розвитку та зростання. Інновації можуть бути радикальними або призводити до інкрементальних покращень, тобто, поступових змін. Важливою є можливість швидкого адаптування до змінних умов ринку та задоволення зростаючих потреб споживачів.

Інноваційні технології в підприємстві можна класифікувати за кількома основними аспектами:

1. За ступенем новизни та змін:

- радикальні інновації – це повністю нові продукти, послуги або технології, що перевертають уявлення про ринок;
- інкрементальні (еволюційні) інновації – поступові зміни та удосконалення вже існуючих продуктів, послуг або технологій.

2. За спрямованістю:

- технологічні інновації – це нові або удосконалені технології, процеси виробництва, матеріали тощо;
- організаційні інновації включають нові методи управління, організаційні структури, стратегії, культура підприємства;
- маркетингові інновації передбачають нові методи продажу, маркетингові стратегії, підходи до залучення клієнтів.

3. За етапом впровадження:

- інновації в продукції – це нові або удосконалені продукти або послуги;
- інновації в процесах включають нові або удосконалені процеси виробництва та управління;
- інновації в маркетингу – це нові методи маркетингу та комунікації зі споживачами [1].

4. За масштабом впровадження:

- локальні інновації передбачають впровадження в обмеженому масштабі, часто в межах окремого відділу чи проекту;
- регіональні інновації включають впровадження в певному регіоні чи країні;
- глобальні (міжнародні) інновації – це впровадження на міжнародному ринку [5].

Класифікація інноваційних технологій дозволяє краще зрозуміти та керувати процесами інноваційного розвитку підприємства, сприяє впровадженню ефективних стратегій та плануванню. Інноваційні технології включають широкий спектр напрямків, спрямованих на впровадження нововведень для поліпшення продуктів, процесів та методів у різних сферах діяльності. Основні напрямки інноваційних технологій наведено на рис. 2.

Таким чином, розвиток технологій дозволяє впроваджувати автоматизовані системи та роботи в виробництві та обслуговуванні клієнтів, вони включають розумні системи управління, штучний інтелект, розробку роботів тощо.

Ефективним є впровадження IoT для збору та обробки даних з пристроїв та об'єктів у реальному часі з метою покращення управління та прийняття рішень, використання AI для аналізу даних, прогнозування та автоматизації процесів у різних сферах – від медицини до фінансів та маркетингу.

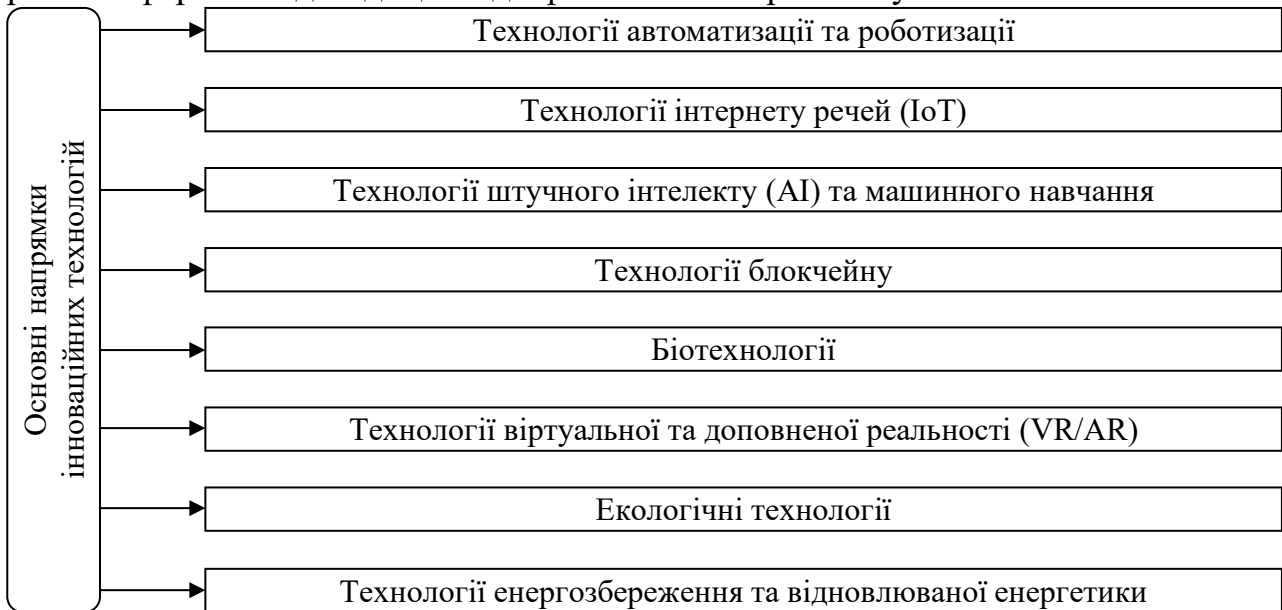


Рис. 2. Основні напрями інноваційних технологій

Джерело: побудовано авторами за даними [1; 3].

Впровадження блокчейну важливе для забезпечення безпеки, відстеження та автентифікації даних та транзакцій, зокрема у фінансовій сфері, логістиці та сфері енергетики, а розробка технологій у галузі біології та медицини передбачає генетичну інженерію, створення нових ліків, діагностичних методів та технологій для біотестування. Важливим є використання VR/AR для створення інтерактивних іммерсивних досвідів у галузях освіти, розваг, туризму та інших, а також розробка та впровадження технологій, спрямованих на збереження природних ресурсів та зменшення впливу людської діяльності на довкілля, розробка нових джерел енергії та методів їх збереження та оптимізації споживання енергії. Ці напрями відображають те, як сучасні технології спрямовані на розв'язання найактуальніших проблем та вдосконалення різних сфер життя та бізнесу [5].

Інноваційні технології здійснюють значний вплив на діяльність підприємства і можуть бути вирішальним чинником його успіху на ринку. Ключовими аспектами впливу інноваційних технологій на діяльність підприємства є наступні:

- використання інноваційних технологій може значно підвищити продуктивність та ефективність виробничих та управлінських процесів на підприємстві. Це включає автоматизацію, впровадження ефективних аналітичних систем та оптимізацію робочих процесів;

- покращення якості продукції та послуг, адже інноваційні технології дозволяють покращити якість продукції та послуг, що надає підприємство, а впровадження новітніх технологій у виробництво може сприяти створенню продукції з вищими характеристиками та властивостями;

– інноваційні технології дозволяють підприємствам швидко адаптуватися до змін у вимогах ринку та впроваджувати нові продукти або послуги, що може значно підвищити їхню конкурентоспроможність;

– використання інноваційних технологій може допомогти підприємству стати лідером у своїй галузі та надати конкурентні переваги, що залучають клієнтів та забезпечують стійке позиціонування на ринку;

– інноваційні технології дозволяють підприємствам краще управляти ресурсами, включаючи фінанси, людські ресурси та матеріальні активи, і це сприяє оптимізації витрат та збільшенню прибутковості [5].

Інноваційні технології є ключовими для розвитку сучасного підприємства, оскільки вони дозволяють вдосконалювати продукцію, процеси та управління, що в результаті призводить до збільшення ефективності та конкурентоспроможності підприємства.

Впровадження інноваційних технологій на підприємстві – це складний процес, який передбачає кілька етапів:

– аналіз та дослідження, тобто визначення потреб та можливостей підприємства щодо впровадження інноваційних технологій, аналіз ринку, оцінка технологічних можливостей та ефективності інновацій;

– планування детального плану впровадження, включаючи бюджетування, визначення термінів, аналіз ризиків та визначення ключових відповідальних осіб;

– розробка інноваційних технологій, програмного забезпечення, апаратного забезпечення або інших необхідних складових для впровадження, прототипу та тестування його ефективності;

– впровадження інноваційних технологій у робочі процеси підприємства, включаючи навчання персоналу, зміни в організаційній структурі, впровадження нових робочих методів;

– моніторинг та оцінка ефективності нововведень та їх впливу на підприємство, постійний моніторинг для виявлення можливих покращень та корекцій;

– підтримка та удосконалення впроваджених технологій з метою їх адаптації до змін у середовищі, пошуку нових можливостей для оптимізації та підвищення ефективності [6].

Цей цикл є ітеративним, оскільки підприємство повинне постійно адаптуватися до ринкових умов та технологічних змін для збереження конкурентоспроможності та досягнення стратегічних цілей.

Таким чином, впровадження інноваційних технологій на підприємстві – це комплексний процес, що включає аналіз, планування, розробку, впровадження та моніторинг. Першочергове завдання – забезпечити ефективне використання новаторських рішень у бізнес-процесах [17].

Важливим компонентом є постійний контроль та удосконалення, щоб відповідати ринковим вимогам та забезпечити конкурентну перевагу. Інноваційні технології є ключовим фактором у розвитку та підвищення рівня стабільності підприємства.

Суб'єкти ринкових відносин, які змогли пристосуватися до організаційно-економічних змін, сьогодні зіштовхуються з новою проблемою, а саме з необхідністю формування сучасної моделі бізнесу як економічного інструменту

для забезпечення стійкого та ефективного функціонування підприємства. Сучасні моделі мають певні особливості, зокрема:

- інтеграція цифрових технологій у всі ланки створення цінності – від виробництва до продажів;
- здатність швидко реагувати на зміни ринку, технологій та потреб клієнтів, наприклад, через гібридні моделі роботи;
- надання індивідуалізованих рішень, продуктів або сервісів, що підвищує лояльність;
- можливість швидкого зростання без пропорційного збільшення витрат, особливо характерна для ІТ-рішень та платформ;
- фокус на моделях, що забезпечують регулярні, передбачувані надходження, а не разові транзакції.

Хоча класичні моделі B2C, B2B, B2G залишаються актуальними за типом споживача, сучасний світ виділяє інноваційні моделі за способом створення та монетизації цінності (табл. 1).

Сучасні стратегії управління бізнес-моделями компаній знаходяться під значним впливом теорії «Багряного» та «Блакитного океанів» (Кім Ч., Моборн Р.), яка пропонує бінарне бачення ринкового простору [19].

Концепція «Багряного» та «Блакитного океанів» є фундаментальною основою для розуміння природи конкурентного середовища та шляхів досягнення компаніями стійкого зростання. «Багрянний океан» (Red Ocean) являє собою метафору для усіх існуючих та відомих ринкових галузей. Цей простір характеризується винятковою жорсткістю глобальної конкуренції, оскільки межі ринку та правила ведення бізнесу тут чітко визначені та усталені. Компанії в «Багрянному океані» стратегічно націлені на боротьбу за частку вже існуючого попиту, що закономірно призводить до швидкого копіювання успішних продуктів конкурентами, постійних цінових війн та загального зниження рентабельності. Проблема загострюється у зв'язку з тим, що у більшості розвинених економік пропозиція критично перевищує попит, а демографічні чинники, зокрема, скорочення чисельності населення, додатково обмежують потенціал розширення ринку. Як наслідок, «Багрянний океан» перетворюється на перенасичений простір, де перспективи для інноваційного розвитку та отримання значних доходів мінімальні.

Вихід із цієї конкурентної пастки та перехід до моделі інтелектуального лідерства реалізується через стратегію «Блакитного океану» (Blue Ocean). «Блакитний океан» – це невідомий ринковий простір, що створюється компанією і, відповідно, повністю вільний від конкуренції. Основою створення такого простору є інновація цінності (Value Innovation) – ключовий стратегічний принцип, що передбачає не просто вибір між диференціацією та низькими витратами, а їх одночасне поєднання. Це дозволяє компанії створити нову, значно вищу цінність для споживачів, що є безпрецедентною на ринку, і водночас оптимізувати свою витратну структуру, роблячи нову пропозицію економічно привабливою. Створення «Блакитного океану» може відбуватися

двома основними шляхами, що вимагають інновацій: або через радикальне створення абсолютно нової індустрії (на базі проривної технологічної чи технічної інновації), або через формування нової ринкової ніші шляхом переосмислення, об'єднання чи усунення традиційних елементів цінності існуючих галузей. Формування та розвиток ефективної бізнес-моделі у сучасних умовах неможливе без здатності компаній створювати новий попит, а не лише боротися за існуючий.

Таблиця 1

Інноваційні моделі за способом створення та монетизації цінності

Категорія моделі	Назва моделі	Принцип створення цінності	Принцип монетизації
Доступ та користування	Передплата (Subscription)	Надання клієнту постійного доступу до продукту чи послуги, а не права власності.	Регулярні фіксовані платежі (щомісячні/щорічні) за безперервний доступ.
	Оренда/Лізинг (Renting/Leasing)	Надання фізичного активу (товару, обладнання) для тимчасового користування.	Періодична плата за користування; повернення активу після закінчення терміну.
Взаємодія та посередництво	Платформа/Маркетплейс (Platform/Marketplace)	Зведення двох або більше груп користувачів (покупців і продавців, виконавців і замовників) для полегшення транзакцій.	Комісія від кожної транзакції; плата за розміщення (лістинг); підписка для продавців.
Вільний доступ	Freemium	Надання базового продукту/функціоналу безкоштовно для залучення широкої аудиторії.	Продаж розширених/преміум-функцій, відключення реклами (перехід на платний «Premium» рівень).
	Рекламна (Ad-supported)	Надання контенту чи послуги безкоштовно.	Дохід від продажу рекламних площ третім особам, які бажають охопити аудиторію платформи.
Інтеграція та сервіс	«as a Service» (aaS)	Трансформація традиційного разового продажу товару (ПЗ, обладнання) у надання його як комплексної послуги.	Регулярна плата за користування обладнанням, підтримку, оновлення та обслуговування.
	Екосистема (Ecosystem)	Створення набору взаємопов'язаних продуктів і сервісів, які працюють разом, задовольняючи широке коло потреб клієнта.	Продаж обладнання, підписки на сервіси, комісії у внутрішніх магазинах додатків.
Створення цінності	Відкриті інновації (Open Innovation)	Залучення зовнішніх джерел (стартапів, університетів, партнерів) для пошуку та впровадження інновацій.	Швидке виведення на ринок нових продуктів; ліцензування технологій; скорочення внутрішніх R&D витрат.

Джерело: побудовано авторами за даними [19; 20].

Ключовим фокусом сучасних бізнес-моделей є регулярний (повторюваний) дохід, масштабованість та забезпечення стійкого зв'язку з клієнтом, що мінімізує вплив конкурентної боротьби в «Багряному океані» і створює елементи «Блакитного океану».

Таким чином, формування та розвиток бізнес-моделей компаній сьогодні нерозривно пов'язані з інноваційним пошуком, орієнтованим на створення нових можливостей у ринковому середовищі.

2. Особливості інноваційних технологій в туристичній галузі в умовах ЗЕД.

Туризм представляє собою комплекс соціальних, економічних і культурних подій, пов'язаних із подорожами для досягнення різних цілей, таких як розваги, відпочинок, пізнання, віросповідання, сімейні подорожі, професійні цілі та інші, за винятком трудової міграції та переїздів на постійне місце проживання. Туристичні поїздки та мандрівки сприяють глибшому вивченню історичної та культурної спадщини країн, а також спонукають до розкриття почуттів національної самосвідомості та виховання поваги та терпимості до традицій та звичаїв інших народів. Водночас туризм здійснює вплив на економіку та навколишнє природне та соціокультурне середовище [7, 18].

На нашу думку, туризм представляє собою складну систему, що включає безліч елементів, таких як рекреаційні ресурси, туристична інфраструктура, аспекти екологічної та особистісної безпеки та інші. Ці елементи взаємодіють між собою та виконують ключові функції у задоволенні туристичних потреб на певній території, що є важливими для її сталого розвитку. Отже, доцільно розглядати туризм як:

- систему туристичної інфраструктури;
- великий самостійний міжгалузевий комплекс регіональної економіки, що об'єднує підприємства та організації різних галузей;
- соціально-економічний ресурс, який потребує адекватного управління для досягнення поставлених цілей у формуванні організаційно-економічного механізму;
- об'єкт управління, який є основою для формулювання стратегії сталого розвитку туризму в конкретному регіоні.

У сфері туризму підприємець виступає як ключова особа, спрямована на задоволення потреб потенційних мандрівників. Застосовуючи творчий підхід, він генерує нові ідеї та пропонує способи задоволення цих потреб. Це охоплює надання необхідних ресурсів, створення та управління структурами для реалізації ідей, турпродуктів. Підприємець несе відповідальність за сталість та розвиток продукту, а також за його прийняття на ринок, аби відповідати потребам туристів. Зазначеною діяльністю можуть займатися лише особи, які мають відповідну реєстрацію згідно з законодавством.

Туристична сфера визначається як спільна взаємодія організаторів подорожей у формуванні та реалізації турпродукту з одного боку та діяльність туристів, які купують цей продукт – з іншого. Сучасний етап розвитку туризму характеризується трьома основними напрямками туристичної діяльності:

- основна мета діяльності туроператорів полягає в створенні, просуванні та впровадженні нового туристичного продукту на ринок;

- турагенти зосереджені на просуванні та реалізації різних туристичних послуг, надаючи доступ до різноманітних туристичних пропозицій;
- інші організації спеціалізуються на організації поїздок та подорожей, виконуючи різноманітні завдання у сфері туризму [9].

В сфері туристичної діяльності розрізняють два ключові напрямки: економічний і соціальний. Крім того, наявний третій, невід’ємний для існування та прогресу туризму – інноваційний напрямок (рис. 3).

Інноваційна активність туристичного підприємства націлена на використання досягнень наукових досліджень та конструкторських розробок для фінансового успіху шляхом розширення та оновлення асортименту туристичних послуг, застосування новітніх технологій, впровадження новаторських організаційних структур та освоєння нових ринків. Отже, інновація представляє собою результат комплексного процесу, що охоплює розробку, організацію туристичної діяльності, розповсюдження та комерційне використання нововведення, що задовольняє конкретні соціальні потреби [1]. В ході цього процесу інноваційна концепція набуває економічного змісту, а нововведення стає товарами та виступає на ринку як об’єкт власності.



Рис. 3. Сутність основних напрямів туристичної діяльності

Джерело: побудовано авторами за даними [7; 10].

Розглядаючи інноваційну діяльність як комплекс наукових, технологічних, організаційних, фінансових та комерційних заходів туристичного підприємства, спрямованих на комерціалізацію нагромаджених знань, технологій і устаткування, результатом інноваційної діяльності є впровадження інноваційних технологій та, відповідно, поява нових туристичних послуг [12].

Серед базових принципів впровадження інноваційних технологій туристичного підприємства можна виділити наступні:

- визнання надзвичайної важливості інноваційної діяльності у підвищенні результативності туристичного підприємства;
- акцент на стратегічних аспектах реалізації інновацій, враховуючи їх життєву значущість для забезпечення конкурентоспроможності туристичного підприємства;
- гарантування новаторства, що відображає ступінь передбачуваних змін та, відповідно, рівень необхідних інвестицій у ресурси;
- обґрунтованість наукового характеру інноваційної діяльності, що ґрунтується на врахуванні законів і тенденцій науково-технічного та економічного розвитку, врахуванні об'єктивних умов та особливостей діяльності конкретного туристичного підприємства; зменшення невизначеності та ризику в процесі діяльності, ступінь яких прямо залежить від рівня новаторства;
- здійснення комплексних дій, що включають координацію між різними сторонами та окремими етапами інноваційного процесу й вимагають ефективної організаційної структури управління інноваційними процесами;
- спрямованість ресурсів на створення та розповсюдження інновацій, що забезпечують прогресивні структурні зміни в діяльності туристичного підприємства;
- створення умов для внутрішньої конкуренції з метою сприяння розвитку інноваційної діяльності туристичного підприємства;
- вирішення конфліктів та суперечностей, включаючи конфлікти інтересів між учасниками туристичної діяльності під час впровадження інновацій;
- забезпечення бюджетної збалансованості інноваційної діяльності;
- гнучкість та адаптивність інноваційної діяльності, що передбачає потребу у динамічній реакції на відхилення під час робіт та зміни зовнішніх та внутрішніх факторів;
- безперервність, що передбачає наступність та взаємозв'язок життєвих циклів інновацій різних рівнів новації та тривалості створення та використання [13].

Метою впровадження інноваційних технологій є (рис. 4).

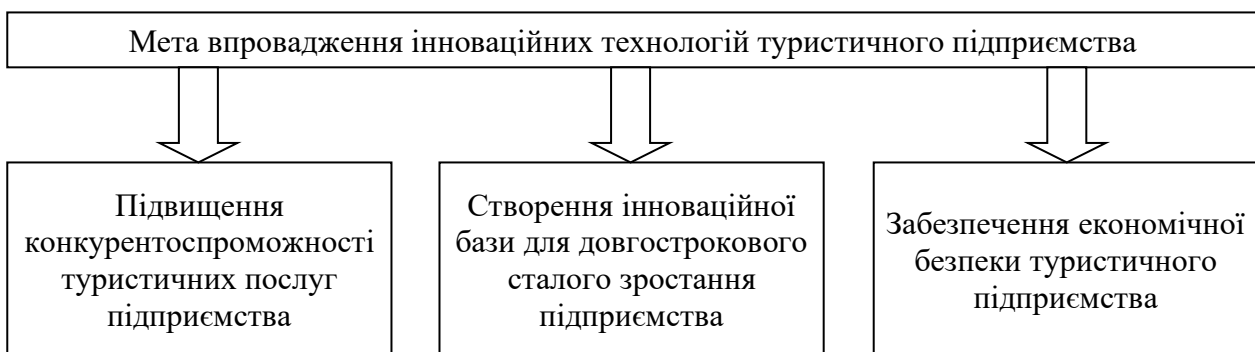


Рис. 4. Мета впровадження інноваційних технологій туристичного підприємства

Джерело: складено авторами за даними [8; 12].

Впровадження інноваційних технологій в діяльності туристичного підприємства має на меті виконання ряду ключових функцій (рис. 5).

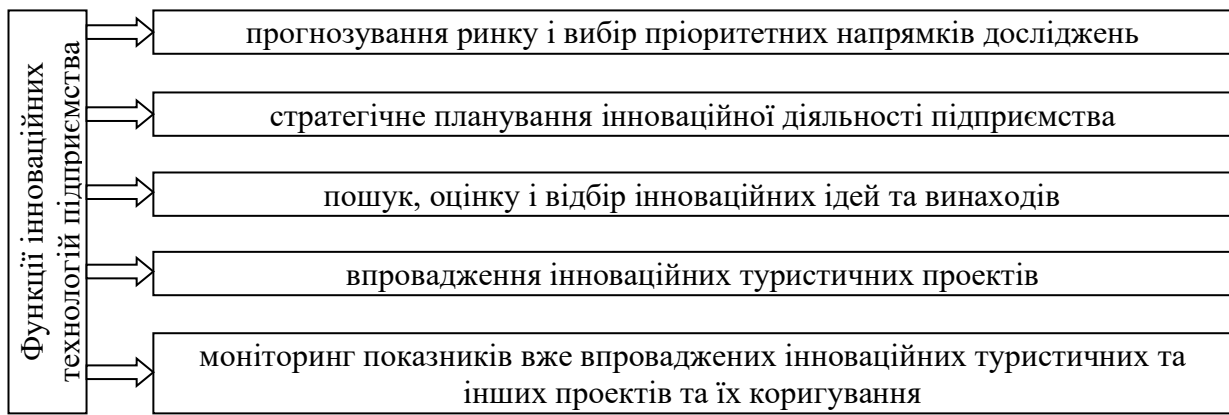


Рис. 5. Функції інноваційних технологій туристичного підприємства
Джерело: складено авторами за даними [8; 12].

Інноваційна сфера вимагає особливого підходу до управління, що враховує усі наведені вище особливості цієї діяльності. Основною метою такого управління є створення сприятливого середовища для активізації інновацій. У цьому випадку можна виділити основні завдання управління, серед яких ключові є наступні (рис. 6).



Рис. 6. Завдання управління інноваційною діяльністю туристичного підприємства

Джерело: складено авторами за даними [14; 15].

Стратегічне планування впровадження інноваційних технологій є складним процесом формування стратегічного курсу туристичного підприємства. Цей курс спрямований на забезпечення втілення місії підприємства та досягнення економічних цілей завдяки результативній інноваційній діяльності. Інноваційна діяльність туристичного підприємства щодо впровадження інноваційних технологій відзначається кількома основними особливостями:

– інноваційна діяльність передбачає активний пошук нових ідей та творчий підхід до вирішення проблем. Туристичні підприємства повинні створювати сприятливі умови для генерації ідей та творчості серед своїх співробітників;

– інноваційна діяльність в туризмі включає впровадження результатів наукових досліджень та технологічних розробок для поліпшення та розширення набору туристичних послуг;

– використання інновацій дозволяє туристичним підприємствам створювати конкурентні переваги на ринку, пропонуючи унікальні та привабливі для клієнтів продукти та послуги;

– інноваційна діяльність пов'язана з певним рівнем ризику, оскільки не завжди можна передбачити, як сприймуть ринок та споживачі нововведення. Ефективне управління цими ризиками є важливою частиною інноваційного процесу;

– швидкі зміни в технологіях, попиті та смаках споживачів вимагають від туристичних підприємств швидкої адаптації та впровадження нововведень для забезпечення конкурентоспроможності;

– інновації повинні бути спрямовані на вирішення проблем та задоволення потреб клієнтів. Розробка продуктів та послуг повинна відповідати специфічним потребам та вимогам аудиторії;

– інноваційна діяльність може бути ефективною за рахунок співпраці туристичних підприємств з іншими організаціями, університетами, дослідницькими установами та стартапами для обміну ідеями, знаннями та ресурсами [16].

Ці особливості формують основу для успішного впровадження інноваційних технологій туристичних підприємств, сприяючи їх сталому розвитку, збільшенню конкурентоспроможності та задоволенню потреб споживачів. Ефективне управління інноваційною діяльністю враховує ці особливості та спрямоване на максимізацію вигод для бізнесу та суспільства в цілому.

Інноваційна діяльність туристичних підприємств спрямована на впровадження нововведень та покращення процесів у сфері туризму. Напрямки інноваційної діяльності туристичних підприємств наступні:

– розробка нових турпродуктів, тобто створення цікавих маршрутів, екскурсій, відпочинкових пакетів, адаптованих до потреб сучасних туристів;

– використання сучасних інформаційних технологій, онлайн-сервісів, додатків для покращення обслуговування та комунікації з клієнтами;

– розробка програм, спрямованих на збереження природи та місцевої культури, популяризація екологічно чистих та сталих способів відпочинку;

– впровадження програм спрямованих на допомогу та підтримку місцевого населення;

– використання нових стратегій маркетингу, цифрового маркетингу, аналізу даних для просування та реклами туристичних послуг;

– реконструкція та розвиток готелів, ресторанів, транспортних мереж для забезпечення комфортного перебування та переміщення туристів;

– вдосконалення навичок та знань працівників туристичних підприємств для покращення обслуговування клієнтів та впровадження нових послуг [13].

Ці напрямки сприяють покращенню якості туристичних послуг, розширенню аудиторії клієнтів та підвищенню конкурентоспроможності туристичних підприємств.

Інноваційні технології в галузі туризму є ключовим елементом розвитку та удосконалення туристичних послуг і продуктів. Особливості інноваційних технологій туристичних підприємств наведено нижче:

- персоналізація та адаптація, адже інновації дозволяють створювати персональні та адаптовані до потреб клієнтів туристичні продукти, що підвищує задоволення споживачів та конкурентоспроможність;
- використання цифрових технологій, які охоплюють використання цифрових платформ, мобільних додатків, штучного інтелекту та аналітики для поліпшення обслуговування клієнтів, маркетингу та управління;
- сталість та екологічна ефективність, оскільки інновації спрямовані на зменшення негативного впливу туризму на навколишнє середовище, сприяючи сталому та екологічно свідомому розвитку;
- розвиток нових напрямків та форм туризму, тому що інновації сприяють виникненню та розвитку нових напрямків туризму, таких як еко-туризм, гастро-туризм, культурний туризм та інші, що розширюють асортимент туристичних послуг;
- створення інтерактивних експериментальних просторів, які залучають туристів та надають новий досвід подорожей [11].

Інноваційні технології є необхідним інструментом для туристичних підприємств у досягненні конкурентної переваги, привертання клієнтів та створення сталого розвитку галузі туризму. Таким чином, інноваційна діяльність туристичних підприємств є ключовим елементом їх стратегічного розвитку. Вона включає в себе впровадження новаторських концепцій, технологій та послуг для задоволення мінливих потреб туристів, що сприяє покращенню конкурентоспроможності, створенню привабливих туристичних пропозицій та утриманню лідерства на ринку. Інноваційні технології дозволяють туристичним підприємствам адаптуватися до мінливих умов та викликів галузі.

3. Оцінка інноваційних технологій в діяльності туристичних підприємств.

Однією з ключових стратегій розвитку сучасних туристичних операторів є активне впровадження технологій Digital Marketing та SMM. Цей напрям набув особливої актуальності під впливом глобальних викликів, спричинених пандемією Covid-19, яка сприяла переходу туристичного бізнесу в онлайн-середовище.

Для ефективного просування послуг туристичні оператори формують цілі команди фахівців: контент-мейкерів, SEO-спеціалістів, копірайтерів, SMM-експертів, таргетологів і маркетинг-директорів. Кожен із них виконує окремі функції, спрямовані на підвищення привабливості бренду, інформативності контенту та формування позитивного іміджу компанії.

Content maker відповідають за створення привабливого візуального вигляду контенту на всіх платформах, починаючи з веб-сайту та закінчуючи сторінками в соціальних мережах. Кожна фотографія та пост оформлені в єдиному стилі, що привертає увагу та сприяє залученню споживачів.

Copywriter відіграють ключову роль у наповненні контенту цікавою та інформативною інформацією. Їх завдання полягає у створенні текстів, які

доповнюють візуальний контент та залишаються цікавими для аудиторії. Це досягається завдяки вдалим прийомам написання та доступній мові, сприйнятній для широкого кола читачів.

SMM-експерти відіграють ключову роль у здійсненні правильного поєднання роботи всіх зазначених вище спеціалістів. Вони відповідають за створення стратегії контенту та формулюють завдання для контент-мейкерів та копірайтерів. Крім цього, SMM-спеціалісти відгукуються на запити в особистих повідомленнях та коментарях, забезпечуючи активну взаємодію з аудиторією.

Таргетолог є фахівцем, який забезпечує налагодження рекламних кампаній в Instagram та Facebook, спрямованих на цільову аудиторію. Це є одним із найсуттєвіших аспектів успішного просування бізнесу в соціальних мережах, оскільки ефективно налаштована таргетована реклама сприяє точному спрямуванню зусиль на потенційних клієнтів.

SEO-спеціаліст є експертом у внутрішньому та зовнішньому оптимізаційному підході для сайту, щоб забезпечити його високий рейтинг у пошукових системах та зростання видимості в результатах пошуку за конкретними запитами. Це допомагає залучити більше відвідувачів та покращити загальну ефективність віртуальної платформи.

Загалом ефективна робота цифрової команди дозволяє туристичним операторам формувати сильний бренд, підвищувати лояльність клієнтів і швидко адаптуватися до ринкових змін.

Сучасні туристичні оператори активно впроваджують цифрові інновації, спрямовані на покращення клієнтського досвіду, автоматизацію процесів та забезпечення сталого розвитку. Серед них:

1. Мобільний додаток та онлайн-платформа, які дають змогу зручно та швидко бронювати тури, сплачувати послуги, переглядати інформацію про подорожі та спілкуватися з представниками компанії.
2. Використання AI для аналізу попиту на тури, прогнозування тенденцій у сфері туризму та підвищення ефективності маркетингових кампаній.
3. Blockchain технології для підвищення безпеки та відкритості у фінансових операціях, особливо у випадку онлайн-оплат та обробки транзакцій.
4. Використання інноваційних підходів до зменшення впливу туризму на навколишнє середовище, наприклад, програми екологічної сталості та кампанії з відновлення природних резерватів.

Так, у мобільному додатку з'явилася можливість не лише обирати тур, але й здійснювати його оплату онлайн. Кожен клієнт має можливість вибору та оплати туру, а менеджер компанії завжди на зв'язку, готовий надати необхідну допомогу за допомогою чат-функції в додатку. Онлайн-оплата наразі доступна виключно для пакетних турів з позначкою «Liqpay» у фільтрі пошуку турів. Зручна функція фільтрації дозволяє швидко знайти та вибрати тури з можливістю онлайн-оплати, вибравши «Liqpay» в опціях видачі, і після підтвердження оплати в додатку клієнт має можливість переглядати всі необхідні документи для подорожі та отримувати повну інформацію про свій тур.

Використання мобільного додатку для туроператора є прикладом інноваційної технології в сфері туризму. Цей додаток втілює в себе передові IT-рішення та новаторські підходи, спрямовані на поліпшення взаємодії між клієнтами та компанією. Найважливіші аспекти інноваційної технології мобільного додатку наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Найважливіші аспекти інноваційної
технології мобільного додатку туроператора**

Аспекти	Характеристика
Онлайн-підбір та бронювання турів	Клієнти можуть швидко та зручно підібрати необхідний тур та забронювати його безпосередньо через додаток. Це зменшує час на вибір туру та сприяє легкості планування подорожей
Оплата туру онлайн	Мобільний додаток надає можливість клієнтам оплачувати обрані тури прямо в додатку. Це дозволяє зекономити час та спрощує процес оплати
Інтерактивний сервіс та підтримка	Додаток надає можливість отримати консультацію та підтримку в режимі онлайн, щоб вирішити всі запитання щодо подорожей
Оптимізація маршрутів та інформація про подорожі	Додаток дозволяє клієнтам скласти оптимальний маршрут та надає детальну інформацію про відпочинок, включаючи необхідні документи та поради

Джерело: сформовано авторами на основі [6, 11].

Мобільний додаток втілює інноваційні підходи, спрямовані на поліпшення користувацького досвіду та оптимізацію процесів планування та бронювання подорожей. Ця технологія відображає розвиток сучасного туристичного бізнесу, орієнтованого на зручність та доступність для клієнтів. Мобільний додаток відіграє значущу роль у покращенні ефективності його діяльності:

- поліпшення сприйняття бренду та ймовірність підвищення ймовірності покупок через зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для клієнтів – вони можуть швидко та легко знайти необхідну інформацію, забронювати тури та оплатити послуги;

- оптимізація операційних процесів: Інтеграція мобільного додатку з системами управління туроператора дозволяє автоматизувати процеси обробки замовлень, бронювання та оплати турів. Це сприяє швидкості обслуговування клієнтів та оптимізує внутрішні операції компанії;

- можливість бронювання турів та оплати послуг через мобільний додаток збільшує зручність для клієнтів. Це призводить до збільшення кількості продажів та прибутку для туроператора;

- активна присутність на мобільних платформах сприяє залученню нових клієнтів та розширенню аудиторії. Продуктивна реклама та маркетингові кампанії через додаток можуть привернути більше уваги до бренду та послуг туроператора;

- створення можливості для туроператора спілкуватися безпосередньо з клієнтами, збирати відгуки та пропозиції. Це дає можливість враховувати потреби клієнтів та швидко реагувати на них.

Таким чином, мобільний додаток сприяє підвищенню ефективності компанії, спрощенню взаємодії з клієнтами та оптимізації бізнес-процесів. Візитівкою туристичного підприємства є його веб-сайт, на якому відображена вся необхідна інформація про нові екскурсійні тури, цікаві акції, знижки та бонусні програми, які надає туроператор. Веб-платформа відрізняється високим рівнем інформативності, стилю та щоденним оновленням новин.

Сайт надає можливість ознайомитися з широким спектром корисної інформації. Розділ, присвячений розвитку та навчанню, сприяє розумінню організаційних аспектів. Там можна отримати відомості щодо можливостей співпраці, франчайзингу, умов та переваг співробітництва. Секція з вакансіями привертає увагу тих, хто шукає роботу в туристичній сфері. У довіднику на сайті можна знайти багато корисних знань про різні країни світу, розклади рейсів, правила авіакомпаній, візову підтримку, послуги та правила перебування, а також ознайомитися зі звичаями та традиціями.

Важливо відзначити, що веб-ресурс має чимало сильних сторін, включаючи зручність використання, високий рівень інформативності та наявність швидких засобів зв'язку, як по телефону, так і через чат з представниками туроператора.

Також використання штучного інтелекту та аналітики для оптимізації та поліпшення різних аспектів діяльності туристичними підприємствами є важливими в їх діяльності, а саме:

- персоналізація послуг, адже штучний інтелект дозволяє аналізувати дані про клієнтів, їх уподобання та минулі подорожі. На основі цих аналізів туроператор пропонує персоналізовані тури та послуги, які краще відповідають потребам кожного клієнта;
- аналітика допомагає аналізувати тенденції попиту на туристичні послуги. Туроператор прогнозує попит на певні напрямки, типи турів або послуги, що дозволяє краще планувати свою діяльність та маркетингові кампанії;
- управління запасами і ціноутворення: туроператор аналізує попит на конкретні тури та маршрути, щоб оптимізувати ціни та запаси;
- застосування штучного інтелекту з для автоматизації відповідей на запитання клієнтів через онлайн-чати або електронну пошту. Це полегшує комунікацію з клієнтами та забезпечує швидше та ефективніше обслуговування;
- оптимізація процесів аналізу результатів маркетингових кампаній, ідентифікації ефективних стратегій та рекомендацій для поліпшення маркетингових зусиль.

Використання цих технологій дозволяє підвищити ефективність та конкурентоспроможність підприємства, поліпшити задоволення клієнтів та оптимізувати процеси внутрішнього управління.

Blockchain технології забезпечують компанії наступні можливості:

- використання blockchain дозволяє забезпечити високий рівень безпеки та конфіденційності у зберіганні та обробці особистої інформації клієнтів, операційних даних та транзакцій;
- використання смарт-контрактів на базі blockchain дозволяє автоматизувати процес резервування та бронювання туристичних послуг, що спрощує та прискорює взаємодію з клієнтами;

- використання Blockchain для підтвердження достовірності та автентичності інформації про готелі, ресторани, екскурсії тощо, що дозволяє клієнтам впевнено обирати свої подорожі;

- застосування Blockchain для відстеження та управління програмами лояльності полегшує та удосконалює системи нагород та пропозицій для залучення клієнтів;

- сприяння більш легкому розрахунку між різними стейкхолдерами в туристичній галузі, таким як готелі, авіакомпанії, туроператори та клієнти, зменшуючи вартість операцій та час транзакцій;

- полегшення відстеження та управління туристичними послугами через усі етапи ланцюжка постачання, що дозволяє оптимізувати ціну та якість послуг.

Загалом Blockchain здійснює значний внесок у туристичну галузь, забезпечуючи підвищення ефективності, безпеки та сприятливих умов для споживачів.

Екологічні технології в діяльності туроператора відіграють важливу роль у забезпеченні сталого туризму та зменшенні негативного впливу на довкілля наступним чином:

- використання електронних квитків, квитанцій та документів дозволяє зменшити використання паперу та інших ресурсів;

- заохочення та підтримка використання екологічно чистих транспортних засобів, таких як електричні автобуси, велосипеди або електричні машини для туристичних екскурсій;

- популяризація та сприяння використанню екологічно чистих готелів та курортів, які мінімізують вплив на природу та мають системи енергоефективності;

- впровадження та підтримка систем сортування та переробки відходів на туристичних об'єктах для зменшення відходів та їх негативного впливу на природу;

- створення та просування турів та маршрутів, які сприяють екологічній освіті, збереженню природи та взаємодії з місцевими екосистемами;

- запровадження та підтримка електронних путівників, додатків та веб-платформ, що дозволяють туристам знаходити інформацію онлайн, зменшуючи потребу у друкованих матеріалах.

Ці технології сприяють збереженню природних ресурсів, зменшенню викидів CO₂ та інших забруднюючих речовин, а також підвищенню свідомості та відповідальності у сфері туризму.

Інтеграція сучасних IT-рішень у діяльність туроператорів та створення цифрової екосистеми може забезпечити їм низку переваг:

- бронювання, оплата, отримання консультацій можуть бути доступні у кілька кліків, що підвищить зручність для клієнтів;

- автоматизація бронювань, звітності туроператора, комунікацій і CRM-систем дозволять оптимізувати внутрішні процеси на підприємстві;

- швидке реагування на попит і можливість надавати персоналізовані пропозиції уможливить збільшення обсягів продажів;

- краще розуміння поведінки туристів і вдосконалення своїх продуктів завдяки даним AI та Big Data забезпечить ефективність аналітичної складової їх діяльності;

– активна присутність туристичного підприємства у цифровому просторі та можливість здійснювати комунікацію в реальному часі будуть сприяти покращенню його іміджу.

4. Заходи щодо підвищення ефективності інноваційних технологій в туристичному підприємстві.

Інтернет-маркетинг активно проникає у сферу туристичного бізнесу, ставши необхідним інструментом для успішного ведення туристичної діяльності в туристичному секторі. Власники туристичних компаній стратегічно пристосовуються до цього тренду, намагаючись привернути увагу клієнтів та здобути конкурентні переваги. З використанням цифрових технологій, особливо мобільних пристроїв, туристичні фірми ефективно оптимізують процеси замовлення квитків та бронювання номерів. Це дає можливість клієнтам легко та зручно робити замовлення з будь-якого цифрового пристрою.

Зокрема, з'явилася нова тенденція серед туристичних компаній, які функціонують виключно у цифровому просторі: ці компанії надають можливість клієнтам бронювати квитки та номери готелів через планшети чи телефони. Більшість з них спеціалізуються на миттєвих замовленнях, проте майбутнє передбачає розширення спектру туристичних послуг, які будуть надавати ці компанії.

Сучасна туристична індустрія активно використовує інноваційні технології для поліпшення обслуговування клієнтів, збільшення ефективності бізнес-процесів та залучення нових аудиторій. До основних світових трендів застосування інноваційних технологій в туристичній діяльності для збільшення відносять:

1. Штучний інтелект та машинне навчання дозволяють прогнозувати попит на туристичні послуги, рекомендувати подорожі та оптимізувати ціни.

2. Віртуальні туристичні подорожі та використання AR-технологій під час екскурсій дозволяють клієнтам зазирнути у світ туризму до самого від'їзду.

3. Застосування IoT у туризмі дозволяє стежити за місцезнаходженням багажу, контролювати комфорт та безпеку готельного проживання, оптимізувати споживання енергії.

4. Використання голосових помічників та чат-ботів для надання інформаційної підтримки, бронювання та відповіді на запитання клієнтів.

Ці інноваційні технології сприяють зростанню конкурентоспроможності туристичних компаній, поліпшенню задоволення клієнтів та розвитку галузі в цілому.

Впровадження технологій віртуальної реальності (VR) для покращення туристичного досвіду та приваблення клієнтів також є перспективною, зокрема:

– віртуальні туристичні подорожі, які дають можливість клієнтам відчувати атмосферу місця призначення перед від'їздом. Це дозволяє клієнтам поглянути на готелі, визначні місця, пляжі тощо;

– віртуальні огляди готелів і курортів дозволяють потенційним туристам переглянути номери, ресторани, басейни та інші зручності. Це сприяє кращій інформованості туристів перед бронюванням;

– екскурсії у віртуальній реальності, які дозволяють клієнтам долучитися до віртуальних турів і побачити визначні місця, музеї та історичні об'єкти;

– туристичні заходи та події в VR: організація та реклама туристичних заходів, фестивалів або виставок у віртуальному форматі, щоб залучити більше уваги та зацікавити аудиторію;

– тестування маршрутів та локацій перед їх запуском, щоб впевнитися в їх привабливості та зручності.

Ці інноваційні підходи з використанням VR сприятимуть покращенню інформаційної доступності та зацікавленості клієнтів, що позитивно позначиться на їх рішенні щодо вибору туру та сприяти залученню нових клієнтів.

Створення віртуального туру – це складний процес, який включає в себе кілька етапів:

1. Планування та аналіз:

– визначення цілей: для кого створюється віртуальний тур, яку аудиторію потрібно залучити та які повинні бути основні характеристики туру чи додаткових послуг;

– вибір локацій, які будуть включені до віртуального туру;

– вибір технологічних рішень, які компанія хоче використати, такі як 360-градусні фотографії, відео, AR або VR.

2. Створення контенту:

– фото та відео зйомка обраних локацій;

– 360-градусні зображення кожної локації;

– створення аудіо та текстового опису для кожної точки віртуального туру.

3. Розробка платформи та програмування:

– вибір платформи або сервісу, який дозволить створити та розмістити віртуальний тур (наприклад, Unity, Unreal Engine, WebVR, тощо);

– програмування та інтеграція контенту для інтерактивності та навігації віртуальним туром.

4. Тестування:

– перевірка функціональності, адже потрібно переконатися, що всі елементи віртуального туру працюють правильно та є інтуїтивно зрозумілими для користувачів;

– корекція помилок та вдосконалення проблем, які були виявлені під час тестування.

5. Публікація та розповсюдження:

– розміщення віртуального туру на вибраній платформі або веб-сайті;

– просування та маркетинг віртуального туру через різні маркетингові канали для залучення аудиторії.

6. Збір та аналіз відгуків:

– збір відгуків та оцінок користувачів, прохання прокоментувати та оцінити віртуальний тур, щоб зрозуміти їх враження та отримати конструктивний фідбек;

– аналіз отриманих відгуків та врахування їх у подальшому вдосконаленні віртуального туру.

7. Тестування та виправлення помилок. Після створення віртуального туру важливо протестувати його на різних пристроях та платформах, щоб переконатися, що всі елементи працюють правильно. Цей етап включає виявлення та усунення всіх можливих помилок та недоліків.

8. Оптимізація для різних пристроїв. Важливо забезпечити, щоб віртуальний тур був оптимізований для різних типів пристроїв, включаючи комп'ютери,

планшети та смартфони. Оптимізація дозволяє забезпечити оптимальний досвід користувача незалежно від пристрою, який вони використовують.

9. Просування та публікація: розміщення на веб-сайті, платформі віртуальних турів або спеціальному додатку. Важливо обрати правильну платформу для максимального охоплення аудиторії.

10. Маркетинг та просування: рекламні кампанії, соціальні медіа, співпрацю з туристичними агентствами та платформами.

11. Отримання та аналіз відгуків користувачів віртуального туру.

Ці етапи формують повний процес створення та запуску віртуального туру, який приверне увагу та забезпечить якісний досвід користувачам.

Отже, створення віртуального туру – це творчий та технічно складний процес, який потребує командної роботи, технологічних знань та уважності до деталей. Необхідно враховувати потреби та очікування аудиторії для створення цікавого та захоплюючого віртуального туру.

Використання інноваційних технологій в контексті військової агресії рф набуває особливого значення та обґрунтування з наступних причин:

- інноваційні технології дозволяють забезпечити вищий рівень безпеки для туристів, враховуючи нестабільну ситуацію в регіоні. Ефективні системи моніторингу та екстреної відповіді здатні допомогти у виявленні потенційних загроз та надати допомогу у кризових ситуаціях;

- умови військової агресії обмежили можливість подорожей фізично, тому важливо розробляти та просувати віртуальні тури, які дозволяють людям відкривати нові місця та культури онлайн. Це сприяє збереженню інтересу до подорожей та туристичного бізнесу;

- інноваційні технології можуть допомогти знизити витрати та оптимізувати процеси в туристичному бізнесі. Використання автоматизованих систем управління та маркетингу дозволяє ефективно спрямовувати ресурси та залучати нових клієнтів;

- інтернет та інші технологічні платформи надають можливість доступу до інформації про туристичні об'єкти, безпеку, маршрути та культурні особливості. Це важливо для того, щоб туристи могли зробити обізнаний вибір та максимально уникнути ризиків;

- використання інновацій дозволяє підвищити кваліфікацію працівників туристичної галузі, надаючи можливість отримувати нові знання та навички через онлайн-навчання та спеціалізовані платформи.

Розробка віртуальних турів є актуальним інноваційним підходом у туристичній галузі, який має численні переваги. В умовах цифрової трансформації туристичної індустрії віртуальні тури стають одним із найперспективніших напрямів розвитку інноваційних послуг. Вони сприяють підвищенню доступності туристичних об'єктів, розширенню аудиторії та створенню нових можливостей для просування туристичних продуктів. Основні переваги та приклади використання віртуальних турів у діяльності туристичних підприємств наведено у табл. 3.

Розробка та просування віртуальних турів відкриває нові горизонти, розширює його можливості та дозволяє адаптуватися до поточних потреб та тенденцій туристичного ринку.

**Переваги використання віртуальних
турів у діяльності туристичних підприємств**

Переваги	Зміст ключової переваги	Приклад реалізації
Глобальна доступність	віртуальні тури дозволяють потенційним туристам з різних країн світу відвідувати туристичні об'єкти без фізичного перебування у визначеному місці	Tuscany by Tossata – віртуальний тур по регіону Тоскана в Італії
Економія часу та грошей	клієнти можуть зекономити час та гроші, не витрачаючи їх на подорожі, проте отримуючи аутентичний досвід	Virtual Louvre Tour – віртуальний тур по Лувру в Парижі
Залучення нових аудиторій	віртуальні тури можуть залучити аудиторію, яка має фізичні обмеження або недостатньо можливостей для подорожей	Virtual Tours of National Parks – віртуальні тури по національних парках США
Інтерактивність та освітні можливості	віртуальні тури можуть бути освітніми та дозволяти взаємодіяти з історією та культурою місця	Google Arts & Culture – платформа з віртуальними турами по музеях та культурним пам'яткам
Продаж туристичних пакетів	розробка та продаж пакетів віртуальних турів, розширюючи свою клієнтську базу та доходи	Airbnb Online Experiences – платформа яка пропонує віртуальні тури та досвіди
Аналітика та збір даних	платформи віртуальних турів дозволяють отримувати дані про популярність та побажання клієнтів, що допомагає адаптувати та удосконалювати тури	Statista – аналітичний інструмент для віртуальних турів

Джерело: систематизовано авторами.

Україна, як будь-яка країна, орієнтована на розвиток туризму та використання сучасних технологій навіть у складних умовах, включаючи військову агресію. Віртуальні тури є важливим інструментом для збереження та просування туристичного потенціалу країни, незважаючи на обмеження та кризові ситуації. Основні аспекти, які роблять розробку віртуальних турів важливою в умовах військової агресії, наступні:

- віртуальні тури дозволяють людям відчувати та освоїти місця віртуально, забезпечуючи безпеку та уникнення потенційних ризиків фізичного присутності в конфліктній зоні;

- вони є інструментом для реклами туристичних агентств, готелів, ресторанів та інших закладів, що працюють у туристичній сфері;

- віртуальні тури дозволяють відвідувачам отримати освітню та інформаційну цінність про історію, культуру та природу України, що сприяє підвищенню інтересу та розумінню країни;

- Інтернет та віртуальна реальність дозволяють залучати аудиторію з усього світу, навіть у складних політичних умовах;

- вони відображають технологічний прогрес та допомагають підтримувати конкурентоспроможність туристичного бізнесу в умовах швидко мінливого світу.

В цілому, розробка та використання віртуальних турів є стратегічно важливою для розвитку туризму та підтримки туристичного бізнесу в Україні в умовах сьогодення.

Використання віртуальних турів є яскравим прикладом упровадження інноваційних технологій у туристичну діяльність, що демонструє перехід галузі від традиційних форм обслуговування до імплементації цифрових рішень. Такі технології не лише змінюють сприйняття туристичного продукту, а й формують нові підходи до організації бізнесу, управління клієнтським досвідом і монетизації послуг. Саме тому розроблення сучасних інноваційних бізнес-моделей у сфері туризму набуває особливої актуальності в умовах цифрової трансформації економіки.

Бізнес-модель ґрунтується на концепції цифрової туристичної екосистеми, яка поєднує туристичні послуги, онлайн-сервіси, аналітику клієнтських даних та персоналізовані рекомендації. Метою моделі є забезпечення інтерактивного клієнтського досвіду, зменшення транзакційних витрат, підвищення довіри та розширення ринку за рахунок цифрових технологій (табл. 4).

Таблиця 4

**Бізнес-модель, яка ґрунтується на
концепції цифрової туристичної екосистеми**

Компонент	Зміст
Ціннісна пропозиція	Цифрова туристична платформа, що забезпечує персоналізовані подорожі, швидке бронювання, AR/VR-прев'ю маршрутів та безпечні платежі.
Цільові клієнти	Індивідуальні мандрівники, молодь, фрілансери, digital-nomads, туристи, які шукають гнучкі онлайн-рішення.
Канали збуту	Мобільний застосунок, веб-платформа, соціальні мережі, партнерські сервіси (Booking, Skyscanner, Airbnb API).
Взаємовідносини з клієнтами	Автоматизована підтримка через чат-бот, рекомендації на основі поведінкових даних, програма лояльності, персональні пропозиції.
Джерела доходу	Комісія з бронювання, преміум-підписки, реклама, продаж аналітичних даних партнерам, affiliate-маркетинг.
Ключові ресурси	Платформа (ІТ-інфраструктура), база даних туристичних послуг, технології AI/VR, команда розробників, бренд.
Ключові види діяльності	Розробка та підтримка платформи, аналітика даних, цифровий маркетинг, партнерські програми, кібербезпека.
Ключові партнери	Туристичні агентства, авіакомпанії, готелі, постачальники ІТ-рішень, фінансові сервіси, локальні гіді.
Структура витрат	Розробка програмного забезпечення, маркетинг, кіберзахист, технічна підтримка, партнерські комісії.

Джерело: розроблено авторами.

Основна ідея – перехід від посередницьких схем до прямої взаємодії між туристом і постачальником послуг через єдину онлайн-платформу.

Платформа використовує штучний інтелект, блокчейн, Big Data та AR/VR для створення унікальної ціннісної пропозиції:

- інтелектуальний підбір маршрутів і готелів;
- віртуальні тури перед бронюванням;
- автоматизація бронювання та оплати;
- система лояльності на основі блокчейну;
- інтеграція з мобільними застосунками та соціальними мережами.

Перехід від традиційних офлайн-агентств до цифрової моделі «Travel-as-a-Service», у якій клієнт сам формує маршрут у межах єдиної платформи, а компанія виступає інтегратором інноваційних сервісів, а не просто посередником.

Представлена бізнес-модель демонструє, що впровадження цифрових технологій у туристичну сферу сприяє формуванню нових стратегічних підходів до ведення бізнесу. Вона забезпечує інтеграцію інноваційних інструментів – таких як штучний інтелект, аналітика даних та AR/VR-технології – у всі етапи взаємодії з клієнтом, від пошуку і бронювання до персоналізації туристичного досвіду. Такий підхід підвищує ефективність управління, розширює можливості залучення клієнтів і створює додаткову цінність як для споживачів, так і для підприємств. Таким чином, цифрові бізнес-моделі стають ключовим чинником конкурентоспроможності туристичних компаній у сучасних умовах глобальної цифрової трансформації.

Інноваційна діяльність є ключовим чинником розвитку в сучасному бізнес-середовищі. Цей комплекс заходів орієнтований на створення та імплементацію новаторських продуктів, технологій, процесів та методів у конкретній галузі. Інноваційний процес включає важливі етапи, такі як наукові дослідження, технічні розробки, аналізи у сфері маркетингу, організаційні зміни та нові управлінські підходи. Комплексний підхід дозволяє досягати кращих результатів та забезпечує успішну інтеграцію інновацій. Інноваційні технології є основним каталізатором сучасної інноваційної діяльності підприємств, головною метою яких є здійснення покращень у сфері продуктів, процесів та послуг для поліпшення якості, ефективності, економічної доцільності та конкурентоспроможності. Вони суттєво впливають на конкурентоспроможність підприємств, їхню здатність вирішувати проблеми та застосовувати нові можливості. Успішне впровадження цих технологій може значно підвищити ефективність діяльності підприємства та забезпечити йому стабільний розвиток на ринку.

Туристична галузь представляє собою взаємодію між організаторами подорожей, які формують та реалізують турпродукт, та самими туристами, які його купують. Стратегічне впровадження інноваційних технологій є складним процесом, що включає формування стратегічного курсу туристичного підприємства, основною метою якого є забезпечення реалізації місії підприємства та досягнення економічних цілей через результативну інноваційну діяльність. Інноваційні технології у галузі туризму виступають ключовим чинником розвитку та удосконалення туристичних послуг та продуктів. Вони є невід’ємним інструментом для туристичних підприємств у досягненні конкурентних переваг, залучення клієнтів та створення умов для сталого розвитку туризму. Інноваційні технології сприяють оптимізації організації подорожей, підвищенню якості обслуговування та задоволенню потреб клієнтів під час подорожі й перебування в дестинації. Ці технології мають потужний потенціал для розвитку туристичного бізнесу та розширення його аудиторії.

Інноваційні бізнес-моделі у сфері туризму є рушійною силою трансформаційних процесів, спричинених цифровізацією світової економіки. Сучасні туристичні підприємства активно інтегрують цифрові технології – штучний інтелект, Big Data, блокчейн, AR/VR – у свої бізнес-процеси, що сприяє оптимізації управління,

підвищенню якості послуг і формуванню нової цінності для клієнтів. Перехід від традиційних моделей до цифрових платформ забезпечує підприємствам більшу гнучкість, персоналізацію сервісу та можливість виходу на глобальний ринок. Інноваційна діяльність у туризмі дозволяє ефективно реагувати на виклики сучасного ринку, залучати інвестиції та розширювати клієнтську базу, формувати позитивний імідж підприємства, орієнтованого на створення інтерактивного, клієнтоцентричного та сталого туристичного середовища.

Список використаних джерел

1. Балацька Н. Ю. Інноваційні аспекти розвитку підприємств ресторанного бізнесу. *Економіка та підприємництво*. 2019. № 5 (110). С. 76–81.
2. Бондар С. М. Основні елементи інноваційного потенціалу. *Економічний форум*. 2017. № 6. С. 72–77.
3. Бондар Ю., Заславська А. В. Фінансові інструменти як фактор активізації інновацій в бізнесі. *Актуальні проблеми сучасного бізнесу: обліково-фінансовий та управлінський аспекти* : матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Львів, 27–28 берез. 2024 р.). Львів : ЛНУП, 2024. С. 81–84.
4. Бондар Ю. А., Легінькова Н. І. Екотуризм як важлива складова стратегії сталого розвитку України. *Теоретичні і прикладні напрямки розвитку туризму та рекреації в регіонах України* : зб. тез та текстів виступів Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Кропивницький, 4–5 квіт. 2019 р.). Кропивницький : ЛА НАУ, 2019. С. 336–345.
5. Давидова О. Ю. Формування системи інноваційного управління розвитком підприємств готельно-ресторанного господарства. *Бізнес Інформ*. 2017. № 11. С. 459–464.
6. Джинджоян В. В. Сучасні інноваційні технології в менеджменті туризму та гостинності. *Ефективна економіка*. 2021. № 6.
7. Джинджоян В. В., Зубко О. Є., Матвейчук В. К. Особливості розвитку туризму в Україні. *Актуальні проблеми та перспективи сталого розвитку підприємств та регіонів України* : зб. наук. праць Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Дніпропетровськ, 12 трав. 2016 р.). Дніпропетровськ : Ліра, 2016. С. 46–48.
8. Джинджоян В. В., Сазонець І. Л. Пріоритети розвитку туристичних компаній їх соціальної діяльності. *Středoevropský věstník pro vědu a výzkum*. Praha : Education and Science, 2020. № 1 (62). С. 64–72.
9. Джинджоян В. В., Тесленко Т. В., Горб К. М. Інноваційні технології в туризмі та гостинності : навч. посіб. Київ : Каравела, 2022. 340 с.
10. Джинджоян В. В., Волок В. В. Вплив рівня використання ІТ на розвиток туризму та гостинності. *Східна Європа: економіка, бізнес та управління*. 2019. № 1 (18).
11. Ефективне управління розвитком індустрії туризму та гостинності у конкурентному середовищі : колект. монографія / І. Л. Сазонець, І. М. Суматохіна та ін. ; за заг. ред. В. В. Джинджояна. Дніпро : ЛІРА, 2022. 246 с.
12. Ілляшенко С. М. Інноваційний розвиток: маркетинг і менеджмент знань : монографія. Суми, 2016. 192 с.
13. Котлер Ф., Картаджайя Х. Маркетинг 4.0. Розворот від традиційного до цифрового. Технології просування в Інтернеті / пер. з англ. [Б. м.], 2005. 384 с.
14. Кочетков Г. Б. Інноваційний розвиток підприємства: теоретичні засади. *Економічна думка*. 2016. № 1. С. 7–12.

15. Окландер М. А., Романенко О. О. Специфічні відмінності цифрового маркетингу від Інтернет-маркетингу. *Економічний вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. 2015. № 12. С. 362–371.
16. Разінькова М. Ю. Міжнародний туризм і його вплив на розвиток міжнародної економіки. *Інвестиції: практика та досвід*. 2020. № 3. С. 32–36. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ipd_2020_3_8 (дата звернення: 01.10.2025).
17. Щоголева І. В. Інтелектуалізація бізнес-процесів як чинник трансформації функціонування підсистем менеджменту підприємства. *Інтернаука. Серія: Економічні науки*. 2024. № 4. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-4-9813>.
18. Organization and management of the development of ecological tourism in a circular economy / O. Hutsaliuk, I. Bondar, N. Sereda et al. *International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2021)* (Odessa, April 16, 2021). *E3S Web of Conferences*. 2021. Vol. 255. Art. 01026. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2021/31/e3sconf_iscmee2021_01026/e3sconf_iscmee2021_01026.html (дата звернення: 01.10.2025).
19. Креативна економіка, діджиталізація бізнесу і сталий розвиток : метод. вказівки / І. Б. Гобир, Т. М. Паневник, С. А. Побігун та ін. Івано-Франківськ, 2023. 69 с.
20. Сім способів монетизації вебресурсу: як отримувати дохід з власного сайту. *Netpeak* : блог. URL: <https://netpeak.net/uk/blog/sim-sposobiv-monetizatsii-vebresursu-yak-otrimuvati-dokhid-z-vlasnogo-saytu> (дата звернення: 01.10.2025).

3.4. | Цифрова трансформація бізнес-моделей приватних медичних клінік у контексті розвитку e-health

Возний Д. С.,
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ
<https://orcid.org/0009-0007-2816-0670>

Швидка О. П.,
канд. екон. наук, доцент кафедри
бізнес-економіки та підприємництва,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-2875-2584>

Сучасна система охорони здоров'я перебуває на етапі радикальної трансформації, зумовленої впровадженням цифрових технологій, які змінюють логіку функціонування ринку медичних послуг. Концепція e-health передбачає інтеграцію цифрових інструментів у всі аспекти надання медичної допомоги, включаючи електронні медичні записи, телемедицину, мобільні додатки, аналітику великих даних та штучний інтелект [1].

Цифровізація створює нову ціннісну пропозицію для пацієнтів, медичного персоналу та керівництва клінік, забезпечуючи підвищення якості обслуговування, ефективності управління ресурсами й доступності послуг. У межах парадигми e-health виникає необхідність перегляду традиційних бізнес-моделей приватних клінік, які мають адаптуватися до нових технологічних, регуляторних та поведінкових умов [2].

Цифрова зрілість визначається як рівень готовності медичного закладу до ефективного використання цифрових технологій у своїй діяльності. Серед міжнародних підходів найпоширенішими є моделі Digital Maturity Model (Deloitte, 2023) та HIMSS Digital Health Indicator (2024). Вони охоплюють п'ять рівнів цифрової зрілості: початковий, базовий, розвинутий, інтегрований і трансформаційний. Для приватних медичних клінік України пропонується адаптована модель оцінювання цифрової зрілості, яка враховує такі критерії: рівень автоматизації бізнес-процесів; інтеграція з національною системою eHealth; використання аналітики даних та AI; рівень кіберзахисту; цифрові канали взаємодії з пацієнтами.

Проведення такого оцінювання дозволяє визначити стратегічні пріоритети цифрової трансформації та сформулювати дорожню карту впровадження інновацій. Бізнес-модель приватної медичної клініки – це система взаємозв'язаних елементів, які визначають створення, доставку та отримання цінності. Основні її компоненти: ціннісна пропозиція, клієнтські сегменти, канали взаємодії, структура доходів і витрат, ключові ресурси та партнери [3].

Традиційна бізнес-модель клініки ґрунтується на особистому контакті лікаря й пацієнта, фізичному розташуванні закладу, лінійних потоках обслуговування та паперовій документації. Натомість цифрова модель передбачає гібридну систему надання послуг – поєднання очних і дистанційних консультацій, цифрову ідентифікацію пацієнта, використання хмарних баз даних та аналітики великих даних для персоналізованого лікування. Перед тим як перейти до порівняльного аналізу, зазначимо, що відмінності між традиційною та цифровою моделлю не лише технологічні, а й стратегічні. Вони відображають зміни у взаємодії з пацієнтом, методах управління даними, структурі витрат та каналах комунікації. Порівняння традиційної та цифрової бізнес-моделі приватної клініки представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняння традиційної та цифрової бізнес-моделі приватної клініки

Критерій	Традиційна модель	Цифрова модель
Формат взаємодії	Очний прийом	Очний + дистанційний (онлайн)
Документообіг	Паперовий	Електронний (EHR, eHealth)
Комунікація	Телефон, особисто	Чат-боти, мобільні додатки, відеозв'язок
Розрахунки	Готівкові	Безготівкові, онлайн-платежі
Маркетинг	Традиційна реклама	Цифровий маркетинг, таргетинг
Управління даними	Локальні архіви	Хмарні системи, аналітика Big Data

Джерело: розроблено автором.

Як видно з таблиці 1, цифрова бізнес-модель формує якісно нову архітектуру взаємодії між клінікою та пацієнтом. Вона орієнтована на інтегровані сервіси, які підвищують гнучкість, зменшують адміністративні витрати та забезпечують

безперервність обслуговування пацієнтів. Розвиток цифрових технологій створює умови для масштабної перебудови бізнес-моделей приватних медичних закладів. Основними драйверами цифрової трансформації є: технологічні інновації – телемедицина, мобільні додатки, системи штучного інтелекту, блокчейн, інтернет речей [4]; поведінкові зміни споживачів – попит на зручність, швидкість, персоналізацію; регуляторні зміни – впровадження стандартів e-health на національному рівні; конкурентне середовище – поява цифрових медичних платформ і стартапів. Структура цифрової бізнес-моделі приватної клініки в системі e-health представлена на рисунку 1.

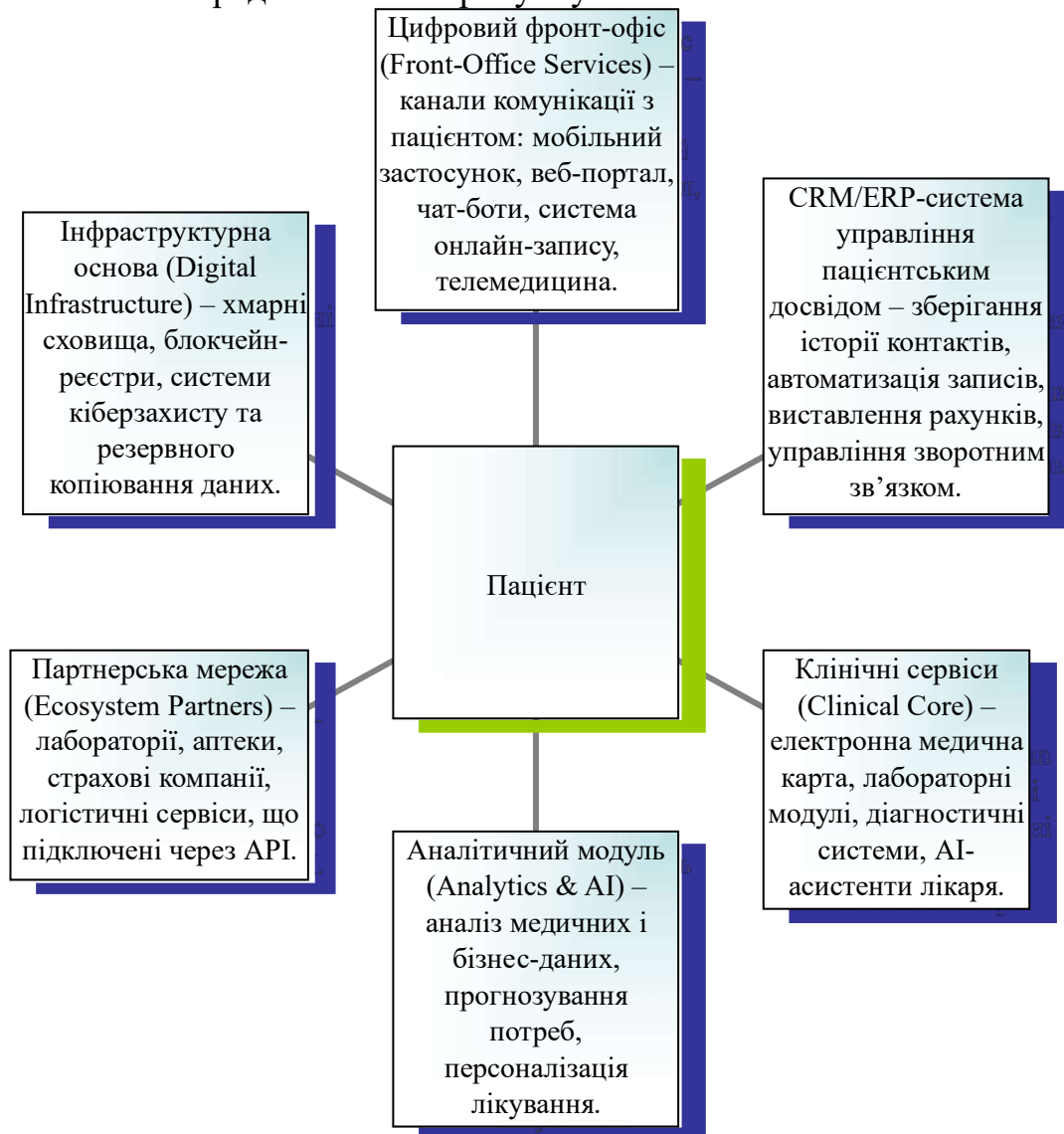


Рис. 1. Структура цифрової бізнес-моделі
приватної клініки в системі e-health

Джерело: розроблено автором.

Як видно з рисунка 1, структура цифрової бізнес-моделі приватної клініки базується на принципі «patient-centric ecosystem», де пацієнт є ядром усіх бізнес-і клінічних процесів. Цифрові сервіси забезпечують безшовну взаємодію між фронт-офісом, клінічними системами та аналітикою, формуючи єдиний інформаційний

простір. Це підкреслює перехід від продуктово орієнтованої логіки до пацієнтоцентричної, де головною цінністю стає зручність і доступність медичних послуг.

Україна має позитивну динаміку розвитку цифрової медицини. Національна система eHealth об'єднує понад 30 тис. закладів охорони здоров'я та 50 млн електронних медичних записів [5]. Приватні клініки активно впроваджують телемедичні сервіси, CRM-системи для управління відносинами з пацієнтами, аналітичні платформи для контролю фінансів та маркетингової активності. Цифрова модернізація українських приватних клінік уже має практичні результати. Так, мережа Dobrobut упровадила телемедичну платформу для дистанційних консультацій, що дозволило скоротити час очікування пацієнтів на 30 %. Клініка ISIDA використовує електронну систему управління медичними картами та CRM-платформу для автоматизації взаємодії з клієнтами. INTO-SANA інтегрувала мобільний додаток для онлайн-запису, що підвищило рівень задоволеності пацієнтів на 45 % [5]. Для кращого розуміння етапності процесу розглянемо таблицю 2, яка відображає ключові кроки впровадження цифрових рішень у клініках. Етапи впровадження цифрових рішень у приватних медичних клініках представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Етапи впровадження цифрових рішень у приватних медичних клініках

Етап	Основні завдання	Очікуваний результат
1. Аудит процесів	Визначення «вузьких місць»	План цифровізації
2. Інтеграція eHealth	Підключення до державних реєстрів	Електронний документообіг
3. Впровадження CRM	Централізація даних про пацієнтів	Поліпшення сервісу
4. Аналітика та AI	Використання прогностичних моделей	Оптимізація лікування
5. Платформізація	Розвиток партнерських сервісів	Нові джерела доходу

Джерело: розроблено автором.

Як показує таблиця 2, цифрова трансформація є поетапним процесом, який охоплює організаційні, технологічні та стратегічні зміни. Вона вимагає комплексного підходу до управління проєктами, а також готовності персоналу до нових форматів роботи. Реалізація цих етапів сприяє формуванню пацієнтоцентричних моделей обслуговування, підвищенню операційної ефективності та зміцненню конкурентних позицій клінік на ринку медичних послуг. Рисунок 2 демонструє логіку еволюції бізнес-процесів приватної клініки від автономного суб'єкта надання послуг до мережевої платформи медичних сервісів, побудованої на основі цифрових технологій.

З рисунка 2 видно, що цифрова інтеграція охоплює всі рівні управління клінікою – від взаємодії з пацієнтами до стратегічного прийняття рішень. Це забезпечує прозорість процесів і створює основу для побудови інноваційної медичної екосистеми. Основними викликами цифрової трансформації приватних медичних клінік є: брак фінансування на IT-інфраструктуру; недостатня цифрова компетентність персоналу; питання безпеки даних і кіберзахисту; правові бар'єри щодо дистанційного консультування; ризик втрати особистого контакту з пацієнтом. Попри наявні труднощі, потенціал цифровізації залишається значним. Клініки, що активно впроваджують цифрові рішення, демонструють підвищення операційної

ефективності на 25–30 % і зростання задоволеності пацієнтів на 40 % [6]. Важливо, що ці результати підтверджують не лише технологічну, а й стратегічну цінність цифрової трансформації. Таким чином, модель інтеграції цифрових технологій у бізнес-процеси приватної клініки є не просто технічним інструментом, а новим управлінським підходом, який перетворює клініку на гнучку, стійку та інноваційну організацію. Вона забезпечує збалансовану взаємодію стратегічних, клінічних і технологічних складових, створюючи умови для сталого розвитку системи приватної медицини України.

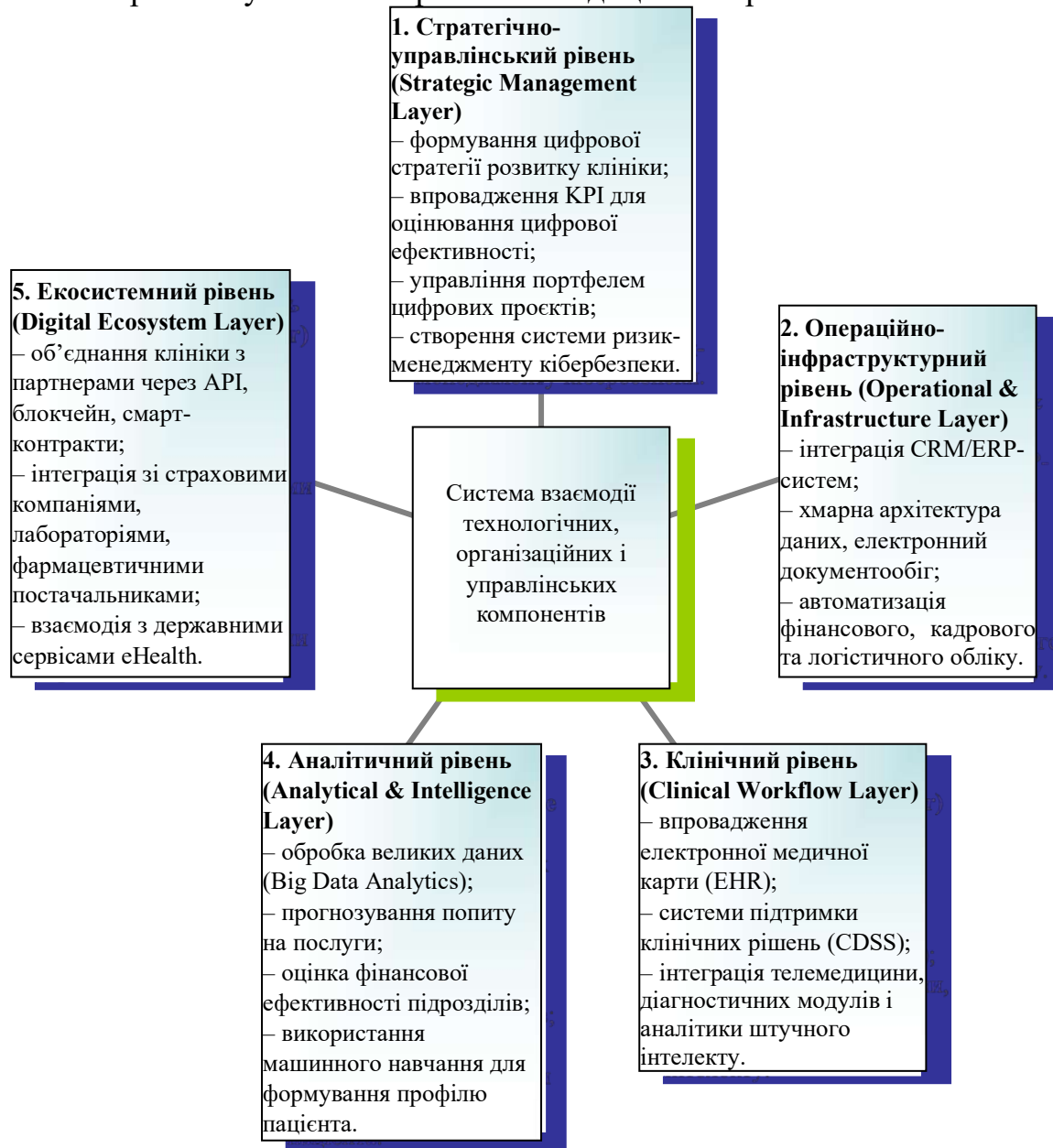


Рис. 2. Модель інтеграції цифрових технологій у бізнес-процеси приватної клініки

Джерело: розроблено автором.

Для кількісної оцінки рівня цифровізації приватних медичних клінік розглянемо основні показники, що характеризують динаміку розвитку галузі впродовж 2020–2024 рр. За даними Міністерства охорони здоров'я України, станом на 2024 рік

у країні функціонувало близько 3,8 тис. приватних клінік, що на 18 % більше, ніж у 2020 році. Частка закладів, підключених до системи eHealth, перевищує 70 %, а понад 40 % активно використовують телемедичні рішення [5; 7]. Рівень цифровізації приватних медичних клінік в Україні в 2020–2024 рр. представлено в таблиці 3.

Таблиця 3

**Рівень цифровізації приватних
медичних клінік в Україні (2020–2024 рр.)**

Показник	2020 р.	2022 р.	2024 р.	Зміна, %
Кількість приватних клінік, од.	3200	3500	3800	+18,7
Підключені до eHealth, %	45	62	71	+26
Використовують телемедицину, %	18	29	38	+20
Використовують CRM-системи, %	25	41	54	+29
Витрати на цифровізацію, млн грн	610	890	1200	+97

Джерело: узагальнено за даними МОЗ України.

Як видно з таблиці 3, відбувається поступове зростання рівня цифровізації у всіх напрямках діяльності приватних клінік. Найбільшу динаміку демонструють впровадження CRM-систем та телемедицини. Це свідчить про зростання ролі аналітичних і клієнтоцентричних технологій у структурі бізнес-моделей клінік. Загалом, статистичні дані підтверджують, що цифрова трансформація стає визначальним чинником конкурентоспроможності медичних закладів. За оцінками Deloitte Ukraine (2024), понад 72 % пацієнтів віддають перевагу клінікам, які пропонують цифрові сервіси – від онлайн-запису до персоналізованих медичних консультацій. Це демонструє не лише економічний, а й соціальний ефект цифрової медицини. Регіональний рівень цифровізації приватних медичних клінік в Україні в 2024 р. представлено в таблиці 4.

Таблиця 4

**Регіональний рівень цифровізації
приватних медичних клінік в Україні в 2024 р.**

Регіон	Частка клінік, підключених до eHealth, %	Використання телемедицини, %	Наявність CRM/ERP-систем, %	Інвестиції у цифровізацію, млн грн
Київ	83	68	72	410
Львівська обл.	71	55	63	130
Одеська обл.	65	48	51	95
Харківська обл.	62	46	49	88
Дніпропетровська обл.	60	44	46	76
Інші регіони України (середнє)	52	37	40	60

Джерело: узагальнено за даними МОЗ України, eHealth.gov.ua, Deloitte Ukraine (2024), KPMG Ukraine (2025).

Як показують дані таблиці 4, цифровізація приватних клінік має чітку регіональну концентрацію: Київ і великі обласні центри виступають локомотивами цифрової трансформації, тоді як периферійні регіони значно відстають. Для

збалансування регіонального розвитку доцільним є запровадження державних стимулів для підтримки цифровізації клінік у регіонах.

Для комплексного розуміння тенденцій цифровізації приватного медичного сектору України важливо зіставити її з динамікою країн Європейського Союзу. Таке порівняння дає змогу оцінити рівень технологічної конвергенції, визначити прогалини у впровадженні цифрових рішень та сформулювати стратегічні орієнтири подальшого розвитку e-health в Україні. Європейський досвід є релевантним, адже саме країни ЄС демонструють системний підхід до цифрової трансформації медицини – через поєднання державної політики, стандартів інтероперабельності даних і приватних інвестицій.

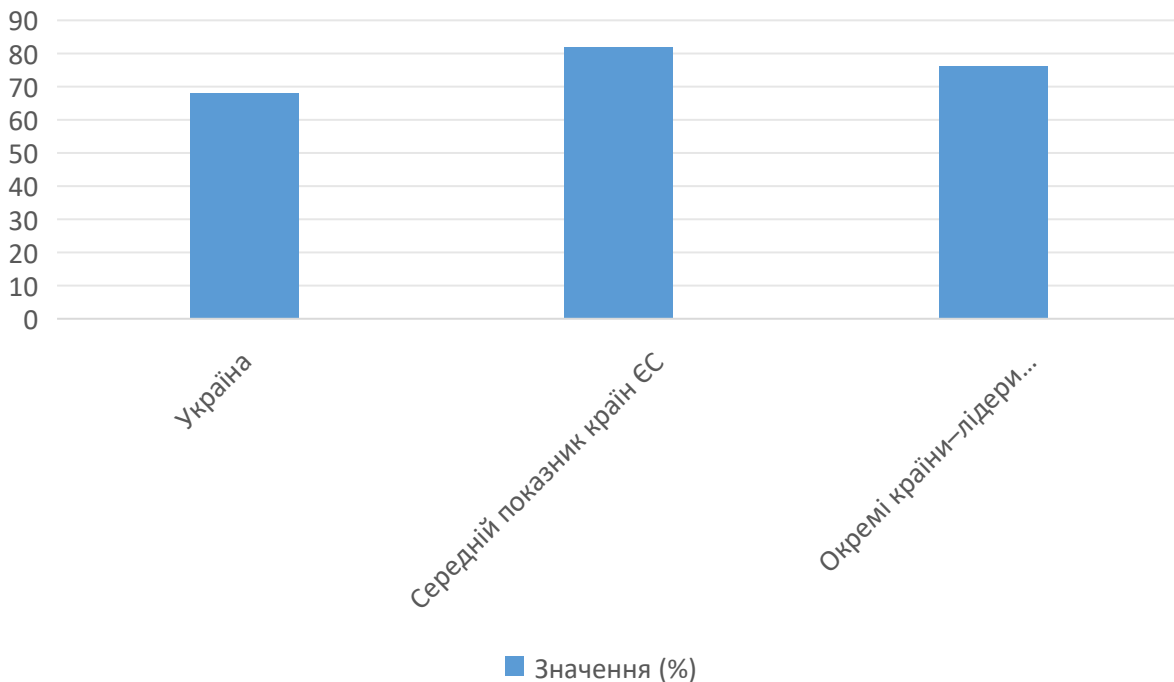


Рис. 3. Порівняння рівня цифрової інтеграції
приватних клінік в Україні та країнах ЄС, 2024 р.

Джерело: узагальнено за даними МОЗ України, eHealth.gov.ua, Deloitte Ukraine (2024), KPMG Ukraine (2025).

Як показує рисунок 3, хоча Україна значно просунулася у напрямі цифрової медицини, рівень цифровізації приватного сектора поки поступається середньоєвропейському. Основна причина – менші обсяги інвестицій та повільніше оновлення регуляторного середовища. Проте динаміка розвитку свідчить, що за умови збереження темпів зростання цифрова зрілість українських клінік може досягти рівня ЄС до 2030 р.

Як показують дані OECD (2023) та HIMSS Analytics (2024), середній рівень цифрової інтеграції клінік у країнах ЄС становить близько 82 %, тоді як в Україні цей показник досяг 68 %. Найближчими до українського рівня є Польща (76 %), Румунія (74 %) і Чехія (78 %). Такі країни, як Німеччина та Нідерланди, уже перевищили позначку 90 %, впровадивши єдині електронні медичні записи та обов’язкові стандарти кіберзахисту.

Порівняння показує, що Україна перебуває у фазі активного наздоганяючого розвитку: за останні три роки темпи цифровізації приватних клінік зросли на понад 25 %, тоді як середнє річне зростання в ЄС становило лише 7–9 %. Отже, за збереження нинішньої динаміки Україна має потенціал досягти середньоєвропейського рівня цифрової зрілості до 2030 р., за умови щорічного приросту інтеграції на 2,2–2,5 відсоткових пункти. Разом із тим, структурні проблеми – нестача ІТ-фахівців у сфері медицини, повільне оновлення законодавчої бази та обмежений доступ до фінансування в регіонах – залишаються головними стримувальними чинниками.

З метою детальнішої оцінки тенденцій цифрової трансформації приватних медичних клінік доцільно проаналізувати динаміку та структуру інвестицій у цифрові медичні сервіси. Інвестиційна активність є ключовим індикатором готовності сектору до інноваційних змін і визначає швидкість адаптації бізнес-моделей до вимог e-health-середовища. Дані, узагальнені в таблиці 5, відображають обсяги та напрями фінансування цифрових рішень у 2020–2024 рр. за основними складовими: інтеграція до eHealth, розвиток телемедицини, впровадження CRM/ERP-систем, аналітика й штучний інтелект, а також заходи з кібербезпеки. Аналіз базується на відкритих звітах KPMG Ukraine, Deloitte Ukraine, а також на інформації Міністерства охорони здоров'я України й корпоративних звітах провідних клінік (Dobrobut, ISIDA, INTO-SANA). Таке структурування дозволяє простежити перерозподіл інвестицій від базових інфраструктурних рішень до високотехнологічних аналітичних та сервісних напрямів, що відображає еволюцію ринку цифрової медицини від стадії підключення до етапу інтелектуальної інтеграції.

Таблиця 5

**Динаміка та структура інвестицій у цифрові
медичні сервіси в Україні, 2020–2024 рр.**

Рік	Загальний обсяг інвестицій, млн грн	eHealth, %	Телемедицина, %	CRM/ERP-системи, %	Аналітика та AI, %	Кібербезпека, %	Зміна до попереднього року, %
2020	610	40	15	25	10	10	–
2021	740	38	18	26	11	7	+21
2022	890	36	21	27	12	4	+20
2023	1030	34	23	28	13	2	+16
2024	1200	32	25	29	14	0	+17

Джерело: узагальнено за даними KPMG Ukraine, Deloitte Ukraine (2024), МОЗ України, Dobrobut Medical Network (2024).

Як свідчать дані таблиці 5, структура інвестицій поступово зміщується від базових рішень eHealth до більш складних –CRM-платформ, аналітики та AI-технологій. Якщо у 2020 р. 40 % інвестицій припадало на інтеграцію в eHealth, то у 2024 р. цей показник знизився до 32 %, натомість частка інвестицій у телемедицину та аналітику AI зросла майже вдвічі. Вкладення у кібербезпеку скорочуються через завершення основних етапів інфраструктурного захисту, що дозволило перенаправити ресурси на розвиток аналітичних і сервісних напрямів. Така динаміка демонструє зрілість українського ринку цифрової медицини: акцент зміщується з технічного підключення до створення інтелектуальних, клієнтоцентричних рішень. Інвестиції у цифрову медицину зростають стабільними темпами, що відображає довіру інвесторів до сектора охорони здоров'я. Прогноз до 2030 року передбачає три сценарії розвитку: помірний – уповільнення темпів до +8 % щорічно; інтенсивний – стабільне зростання на рівні +15 %; інноваційний – прискорення до +20 % завдяки державним і приватним інвестиціям.

Цифрова трансформація бізнес-моделей приватних медичних клінік у контексті розвитку e-health є стратегічним напрямом підвищення їх конкурентоспроможності, ефективності та клієнтоорієнтованості. Вона вимагає системного підходу – від аналізу процесів до інтеграції цифрових технологій у всі аспекти діяльності. Цифрова медицина змінює не лише формат взаємодії «лікар–пацієнт», а й управлінську логіку функціонування клінік, створюючи передумови для формування інноваційних бізнес-моделей у сфері охорони здоров'я.

Отже, цифрова трансформація бізнес-моделей приватних клінік України є не лише технологічним, а й стратегічним процесом управління, який визначає конкурентоспроможність медичного сектора.

Порівняння з країнами ЄС доводить, що українська приватна медицина рухається у правильному напрямі, проте потребує посилення інституційної підтримки, інвестицій у цифрову інфраструктуру та розвиток компетенцій персоналу. У перспективі до 2030 р. пріоритетними напрямками мають стати: створення єдиного цифрового простору між приватними клініками та державною eHealth-платформою; підвищення кіберзахисту медичних даних; стимулювання регіональних проєктів цифрової медицини через державно-приватне партнерство; підтримка наукових досліджень у сфері штучного інтелекту для діагностики та управління якістю медичних послуг.

Таким чином, цифрова трансформація стає не просто інструментом автоматизації, а новою моделлю стратегічного управління приватною медициною, яка поєднує економічну ефективність, соціальну відповідальність і інноваційність.

Список використаних джерел

1. Таліб Н. Н. Антикрихкість. Як здобути вигоду з хаосу. Київ : Наш Формат, 2018. 640 с.
2. Global healthcare outlook 2024. *Deloitte*. URL: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/life-sciences-and-healthcare/articles/global-health-care-sector-outlook.html> (дата звернення: 27.10.2025).

3. Osterwalder A., Pigneur Y. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. New Jersey : Wiley, 2010.
4. Global strategy on digital health 2020–2025. *World Health Organization (WHO)*. URL: <https://www.who.int/docs/default-source/documents/gd4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf> (дата звернення: 27.10.2025).
5. Національна система eHealth. *Міністерство охорони здоров'я України*. URL: <https://ehealth.gov.ua> (дата звернення: 27.10.2025).
6. Digital transformation in healthcare: investment priorities 2023. *McKinsey & Company*. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare> (дата звернення: 27.10.2025).
7. Healthcare sector analysis 2024. *KPMG Ukraine*. URL: <https://kpmg.com/ua/uk> (дата звернення: 27.10.2025).
8. Digital Health in Europe: Trends and Challenges / Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Paris : OECD Publishing, 2023. 98 p.
9. European Digital Maturity Report 2024. *HIMSS Analytics*. URL: <https://www.himss.org> (дата звернення: 27.10.2025).
10. Annual Report on Digital Medicine in Ukraine 2024. *Dobrobut Medical Network*. URL: <https://dobrobut.com> (дата звернення: 27.10.2025).

3.5.

Безпекоорієнтована модель стратегічного менеджменту інновацій у приватному медичному секторі

Гарафонов О. І.,
д-р екон. наук, професор,
професор кафедри менеджменту,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-4740-7057>

Сучасний етап розвитку національної економіки характеризується високим рівнем динамічності, технологічними зрушеннями та посиленням глобальної конкуренції, що зумовлює зростання ролі інновацій як ключового чинника забезпечення сталого розвитку підприємств. Особливої ваги ці процеси набувають у медичному секторі, де інновації виступають не лише інструментом підвищення ефективності діяльності, а й засобом формування довіри, соціальної стабільності та гарантії безпеки пацієнтів. У цьому контексті стратегічне управління інноваціями в приватних медичних закладах потребує системного осмислення крізь призму безпекоорієнтованого підходу.

Розвиток приватного медичного сектору в Україні відбувається в умовах посилення ринкової турбулентності, нормативних змін і цифрової трансформації. Водночас цей сектор є одним із найбільш чутливих до ризиків економічного,

інформаційного та соціального характеру. Поширення цифрових технологій, зростання обсягів медичних даних, поява нових організаційних форматів послуг вимагають перегляду традиційних управлінських моделей і формування ефективних механізмів забезпечення економічної та організаційної безпеки. Це зумовлює необхідність інтеграції безпекових параметрів у процес стратегічного планування та реалізації інноваційної діяльності.

Сучасні концепції стратегічного менеджменту інновацій, попри їх методологічну різноманітність, здебільшого орієнтовані на зростання ефективності, продуктивності або конкурентоспроможності, проте недостатньо враховують безпековий вимір діяльності організації [1–4]. Для приватних медичних закладів така недооцінка може мати критичні наслідки, оскільки будь-які управлінські рішення без урахування ризиків втрати даних, фінансової стійкості чи довіри пацієнтів потенційно загрожують не лише економічним результатам, а й репутації установи. Тому концепція безпекоорієнтованого стратегічного менеджменту інновацій стає актуальною науковою проблемою, яка потребує теоретичного узагальнення та практичної адаптації до умов медичного ринку.

Важливою передумовою розвитку безпекоорієнтованого підходу є трансформація системи управління, заснована на поєднанні інноваційного потенціалу, стратегічної гнучкості та ризик-менеджменту. Формування моделі, здатної забезпечити стійкий розвиток приватного медичного закладу, передбачає узгодження економічних, технологічних і соціальних аспектів його діяльності. Застосування інновацій має спиратися не лише на комерційні цілі, а й на принципи безперервного моніторингу ризиків, інформаційного захисту, фінансової стабільності та дотримання етичних стандартів медичного обслуговування [8–10].

Таким чином, дослідження безпекоорієнтованої моделі стратегічного менеджменту інновацій є важливим етапом у науковому забезпеченні сталого розвитку приватного медичного сектору. Його результати мають сприяти підвищенню конкурентоспроможності, ефективності та безпеки функціонування медичних організацій в умовах цифрової економіки.

Розвиток інноваційних процесів у медичному секторі є об'єктивною вимогою сучасної економіки знань. Глобальні зміни в технологічній, інформаційній та соціальній сферах визначають нову роль стратегічного управління як інструменту не лише економічної ефективності, а й забезпечення стійкості організацій. У приватних медичних закладах інновації виконують функцію каталізатора трансформацій, спрямованих на підвищення якості послуг, оптимізацію ресурсів і створення довгострокових конкурентних переваг.

Поняття стратегічного менеджменту інновацій охоплює цілеспрямований процес розроблення, реалізації та контролю управлінських рішень, спрямованих на розвиток інноваційного потенціалу організації. У науковій літературі виокремлюються кілька етапів еволюції цього підходу. На початковому етапі стратегічне управління розглядалося переважно як інструмент планування розвитку продукції чи технологій. Згодом воно набуло системного характеру,

орієнтованого на створення інтегрованої структури управління змінами, що враховує ризики, ресурси та зовнішнє середовище.

Для медичної сфери характерною є висока регламентованість і соціальна значущість діяльності, що зумовлює необхідність адаптації загальних принципів стратегічного менеджменту до специфіки галузі. Інновації в охороні здоров'я охоплюють не лише технологічні новації, а й організаційні, маркетингові та соціальні зміни, які безпосередньо впливають на ефективність управління медичними послугами. У цих умовах стратегічне управління інноваціями повинно поєднувати аналітичні, прогностичні та безпекові механізми, що дозволяють підтримувати баланс між розвитком і стабільністю.

Приватні медичні заклади виступають одними з найбільш динамічних суб'єктів інноваційної діяльності у сфері охорони здоров'я. Їх розвиток визначається поєднанням ринкових і соціальних факторів, що створює складне поле управлінських рішень. Конкуренція на ринку медичних послуг стимулює постійне впровадження нових технологій діагностики, лікування та менеджменту пацієнтів. Водночас підвищується значення економічної безпеки, оскільки порушення стабільності фінансових потоків або інформаційної цілісності може призвести до втрати довіри споживачів [11–14].

Інноваційна діяльність приватних медичних закладів характеризується низкою особливостей. По-перше, це обмеженість фінансових ресурсів і залежність від попиту на платні медичні послуги. По-друге, необхідність дотримання суворих стандартів якості та відповідності державним регуляціям. По-третє, потреба в забезпеченні конфіденційності та захисту персональних медичних даних. Ці чинники формують потребу у створенні безпекоорієнтованого підходу до стратегічного управління інноваціями. Безпекоорієнтоване стратегічне управління інноваціями ґрунтується на принципі гармонізації розвитку та захисту організаційних інтересів. Його сутність полягає у створенні такого управлінського середовища, в якому інноваційна активність поєднується з механізмами моніторингу, оцінювання та запобігання ризикам. Безпека при цьому розглядається не як обмеження інновацій, а як умова їх ефективності.

У межах безпекоорієнтованого підходу ключову роль відіграє стратегічна аналітика, яка забезпечує своєчасне виявлення загроз для економічної, інформаційної та репутаційної стійкості організації. Інновації розглядаються як засіб не лише підвищення конкурентоспроможності, а й формування системи стійкості до зовнішніх і внутрішніх шоків. Такий підхід сприяє переходу від реактивного управління до проактивного, заснованого на передбаченні ризиків. У сучасних умовах цифровізації управління безпекою стає інтегрованим елементом стратегічного менеджменту. Використання цифрових технологій у медичному секторі відкриває нові можливості для підвищення ефективності, але водночас створює додаткові загрози, зокрема кіберризики, втрату даних, технологічні збої. Безпекоорієнтований підхід передбачає впровадження політик кіберзахисту, стандартизацію інформаційних процесів і навчання персоналу принципам управління ризиками. На основі аналізу наукових джерел можна

визначити три головні напрями розвитку концепції безпекоорієнтованого стратегічного управління інноваціями у медичному секторі. Перший пов'язаний із системним баченням безпеки як інтеграційного чинника інноваційного розвитку. Другий – із розвитком управлінських технологій, які дозволяють поєднати стратегію інновацій із моніторингом ризиків. Третій – із формуванням організаційної культури, що підтримує інноваційність і водночас дотримується принципів відповідальності та стійкості.

Таким чином, стратегічний менеджмент інновацій у приватному медичному секторі має базуватися на синтезі трьох компонентів: інноваційного потенціалу, стратегічного бачення та системи безпеки. Саме інтеграція цих елементів забезпечує формування безпекоорієнтованої моделі управління, здатної гарантувати стабільність, ефективність і довгострокову конкурентоспроможність. Узагальнення теоретичних положень дає підстави стверджувати, що стратегічне управління інноваціями у приватних медичних закладах має різні підходи до організації управлінських процесів. В умовах підвищеної турбулентності зовнішнього середовища традиційна модель стратегічного менеджменту дедалі частіше демонструє обмеженість у забезпеченні стійкості та безпеки. Її головна слабкість полягає у відсутності системного моніторингу ризиків і фокусі переважно на фінансових показниках.

Натомість безпекоорієнтована модель інтегрує принципи ризик-менеджменту, інформаційної безпеки та організаційної стійкості у загальну логіку стратегічного розвитку. Вона передбачає не лише досягнення економічної ефективності, а й підтримання довготривалої стабільності функціонування підприємства. Для порівняння сутнісних характеристик двох підходів узагальнено основні критерії в таблиці 1.

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика традиційного та
безпекоорієнтованого стратегічного управління інноваціями**

Критерій	Традиційне стратегічне управління інноваціями	Безпекоорієнтоване стратегічне управління інноваціями
Цільова орієнтація	Зростання прибутковості та ринкової частки	Сталий розвиток і збереження економічної та організаційної безпеки
Управлінська логіка	Реактивна, зосереджена на досягненні короткострокових результатів	Проактивна, орієнтована на довгострокову стійкість і ризик-контроль
Ставлення до ризиків	Мінімізація через уникнення	Управління через прогнозування, диверсифікацію і контроль
Роль цифровізації	Інструмент оптимізації процесів	Середовище реалізації безпекових механізмів і моніторингу ризиків
Основний результат	Економічна ефективність	Ефективність у поєднанні зі стабільністю і безпекою функціонування

Джерело: розроблено автором.

Порівняльний аналіз свідчить, що традиційна модель стратегічного управління інноваціями орієнтована переважно на комерційний результат і має обмежену здатність до адаптації в умовах ризикового середовища. Безпекоорієнтований

підхід розширює межі стратегічного мислення, поєднуючи інноваційний розвиток із системою превентивного управління загрозами. Ключовою відмінністю є акцент на проактивності, що дозволяє передбачати потенційні ризики та зменшувати їх вплив на діяльність організації. Таке управління базується на інтеграції цифрових технологій у процес моніторингу ризиків і забезпечення організаційної стійкості. Результатом впровадження безпекоорієнтованого стратегічного менеджменту є не лише підвищення інноваційного потенціалу приватних медичних закладів, а й формування системи довіри, прозорості та відповідальності, що в довгостроковій перспективі зміцнює конкурентоспроможність і гарантує економічну безпеку медичного бізнесу.



Рис. 1. Система детермінант безпекоорієнтованого
інноваційного розвитку приватного медичного закладу

Джерело: розроблено автором.

Інноваційний розвиток приватних медичних закладів вимагає переосмислення традиційних управлінських підходів і переходу до безпекоорієнтованої парадигми, у межах якої безпека виступає не лише як умова стабільності, а як стратегічна цінність і фактор зростання. Така парадигма ґрунтується на ідеї поєднання економічної ефективності, технологічних інновацій та соціальної відповідальності. У центрі уваги перебуває організаційна спроможність передбачати, ідентифікувати та нейтралізувати ризики, що виникають унаслідок інноваційних змін.

Безпекоорієнтована парадигма в управлінні інноваціями спирається на системне бачення розвитку організації, в якому стратегічні цілі узгоджуються з параметрами економічної, інформаційної та кадрової безпеки. Такий підхід дозволяє не лише підтримувати стійкість підприємства, а й створювати додану вартість через підвищення довіри клієнтів і партнерів. Інноваційна активність у медичній сфері є основою формування конкурентних переваг. Проте будь-які інноваційні зміни пов'язані з ризиками, які можуть загрожувати фінансовій стабільності, інформаційній захищеності чи репутаційній стійкості організації. Економічна безпека у цьому контексті виступає системоутворювальним елементом, що забезпечує здатність медичного закладу функціонувати в умовах невизначеності.

Конкурентоспроможність приватного медичного сектору формується не лише за рахунок технологічних новацій, а й завдяки ефективності управління ризиками. Підприємства, які інтегрують безпекові інструменти у свою інноваційну політику, демонструють вищу стабільність і довготривалі стратегічні результати. Таким чином, економічна безпека стає чинником, який забезпечує сталість інноваційного розвитку. Для візуалізації взаємозв'язку між інноваційними, стратегічними та безпековими складниками розвитку приватних медичних закладів побудовано систему детермінант безпекоорієнтованого інноваційного розвитку на рисунку 1. Вона демонструє логіку взаємодії внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на стійкість організації та ефективність її інноваційної діяльності.

Модель відображає принцип взаємного посилення: інноваційна активність підвищує конкурентоспроможність, а система безпеки гарантує стійкість цього процесу. Система детермінант відображає взаємозалежність інноваційного потенціалу медичного закладу та його безпекового середовища. У центрі моделі – інноваційна діяльність, що забезпечується економічними, технологічними, організаційними, кадровими, інформаційними та соціально-етичними чинниками. Вплив зовнішнього середовища проявляється через цифровізацію, регуляторну політику, конкуренцію та вимоги ринку. Завершальним результатом функціонування системи є підвищення конкурентоспроможності та забезпечення стійкого розвитку приватного медичного закладу. Упровадження інновацій у приватних медичних закладах супроводжується комплексом ризиків, пов'язаних із фінансами, технологіями, персоналом та зовнішнім середовищем. Серед найбільш поширених ризиків виокремлюються фінансові, інформаційні, організаційні, правові та соціальні. Їх своєчасне виявлення та оцінювання є критичним завданням стратегічного менеджменту. Безпекоорієнтований підхід передбачає запровадження механізмів раннього попередження, диверсифікацію

джерел ризику та формування системи внутрішнього контролю. Для узагальнення основних типів ризиків та відповідних управлінських механізмів нейтралізації їх наслідків представлено таблицю 2.

Таблиця 2

**Ключові ризики інноваційної діяльності приватних
медичних закладів та інструменти їх управління**

Група ризиків	Характер прояву	Механізми нейтралізації
Фінансові	Недостатність інвестицій, зниження платоспроможності, перевищення витрат на інновації	Диверсифікація фінансових джерел, створення резервних фондів, стратегічне бюджетування
Інформаційні	Витік медичних даних, кібератаки, технічні збої	Впровадження політик кіберзахисту, регулярний аудит інформаційних систем, навчання персоналу безпеці
Організаційні	Опір змінам, неузгодженість управлінських рішень, нестача кваліфікованих кадрів	Формування інноваційної культури, системи внутрішніх комунікацій, підвищення кваліфікації персоналу
Правові	Недосконалість нормативного середовища, невідповідність ліцензійним вимогам	Комплаєнс-контроль, юридичний моніторинг, адаптація внутрішніх політик до законодавства
Соціальні	Низький рівень довіри пацієнтів, незадоволення якістю послуг	Репутаційний менеджмент, стандарти сервісу, прозорість комунікацій

Джерело: розроблено автором.

Аналіз основних ризиків свідчить, що безпекоорієнтований підхід до інноваційного розвитку приватних медичних закладів базується на інтеграції системи ризик-менеджменту у стратегічне управління. Кожен тип ризику має не лише фінансові наслідки, а й стратегічне значення для збереження стабільності та довіри. Фінансові та інформаційні ризики потребують особливої уваги, оскільки саме вони визначають стійкість інноваційних процесів і захист критично важливих даних. Організаційні ризики, у свою чергу, відображають глибину управлінської зрілості підприємства. Ефективне управління ними забезпечується через розвиток корпоративної культури, підготовку персоналу та створення відкритої системи комунікацій. Безпекоорієнтований підхід дозволяє не лише зменшити втрати від потенційних загроз, а й перетворити управління ризиками на джерело стратегічної переваги.

Формування безпекоорієнтованої моделі стратегічного менеджменту інновацій у приватних медичних закладах потребує інтеграції кількох управлінських концепцій: стратегічного менеджменту, інноваційного розвитку та економічної безпеки. Такий синтез забезпечує комплексний характер управління, що поєднує цілеспрямованість на інновації з превентивним контролем ризиків і стабільністю розвитку. Концепція безпекоорієнтованої моделі ґрунтується на принципах системності, адаптивності, гнучкості та наукової обґрунтованості управлінських рішень. Сутність моделі полягає у створенні збалансованого управлінського механізму, який поєднує інноваційну активність із контролем внутрішніх і зовнішніх загроз. Це дозволяє

приватним медичним закладам одночасно розвивати технологічні новації й забезпечувати стійкість до економічних, інформаційних та організаційних ризиків.

Безпекоорієнтована модель стратегічного менеджменту інновацій передбачає взаємодію таких підсистем: стратегічно-аналітичної, організаційно-функціональної, інноваційно-технологічної, безпекової та результативної. Взаємозв'язок цих елементів формує єдину систему управління, орієнтовану на досягнення синергії між розвитком і безпекою. Структура моделі передбачає послідовність процесів від стратегічного аналізу зовнішнього середовища до оцінювання ефективності реалізованих інноваційних рішень. Центральним елементом є механізм інтеграції інноваційної політики з системою управління ризиками, що забезпечує проактивне реагування на виклики середовища. Основні принципи функціонування моделі включають: системність, яка передбачає цілісність управлінського процесу; адаптивність, що забезпечує можливість швидкої корекції стратегії; баланс інноваційності та безпеки, який підтримує рівновагу між розвитком і стабільністю; превентивність, спрямовану на запобігання ризикам; цифрову інтегрованість, яка дозволяє застосовувати інформаційні технології для моніторингу стану системи. Щоб відобразити логіку формування безпекоорієнтованої моделі стратегічного менеджменту інновацій у приватному медичному секторі, створено узагальнену структурно-функціональну схему. Вона демонструє взаємозв'язки між основними підсистемами управління, потоки інформації та управлінські зворотні зв'язки. Зв'язки між підсистемами утворюють циклічну структуру управління, у якій кожен елемент впливає на інший через систему моніторингу, аналізу й прийняття рішень. Центральне місце посідає баланс між інноваційною динамікою та організаційною стійкістю. Для практичної оцінки дієвості запропонованої моделі необхідно визначити критерії її ефективності. Ці критерії відображають рівень збалансованості між інноваційною активністю, стратегічним розвитком і безпековими параметрами організації. Їх групування подано в таблиці 3.

Визначені критерії ефективності дозволяють оцінювати рівень зрілості безпекоорієнтованої моделі стратегічного управління інноваціями. Їх комплексне застосування забезпечує системне бачення розвитку приватного медичного закладу. Економічні критерії визначають результативність інноваційної діяльності з позицій фінансової стабільності, а організаційні – ефективність управлінських структур. Інформаційні показники дають змогу оцінити цифрову безпеку та технологічну готовність закладу. Соціальні критерії підкреслюють важливість людського капіталу та корпоративної культури у підтримці стійкості. Стратегічні критерії інтегрують усі попередні групи, дозволяючи вимірювати узгодженість інноваційної політики з цілями довгострокового розвитку [8]. Таким чином, система критеріїв створює основу для кількісного та якісного оцінювання ефективності безпекоорієнтованого стратегічного управління і може бути використана як діагностичний інструмент для моніторингу стану інноваційного розвитку приватних медичних закладів.

**Критерії оцінювання ефективності
безпекоорієнтованого стратегічного управління інноваціями**

Група критеріїв	Змістове наповнення	Показники оцінювання
Економічні	Визначають здатність організації підтримувати фінансову стабільність при впровадженні інновацій	Рентабельність інноваційних проєктів, коефіцієнт фінансової незалежності, рівень інвестиційної активності
Організаційні	Відображають ефективність управлінської структури та координації діяльності	Рівень централізації рішень, гнучкість управління, швидкість адаптації до змін
Інформаційні	Характеризують ступінь захисту даних і цифрової зрілості організації	Частота інцидентів кібербезпеки, наявність політики захисту інформації, автоматизація управлінських процесів
Соціальні	Визначають рівень довіри, задоволення пацієнтів та корпоративну культуру	Індекс задоволеності клієнтів, стабільність персоналу, участь у соціальних ініціативах
Стратегічні	Відображають досягнення довгострокових цілей розвитку та інноваційної стійкості	Виконання стратегічних показників, ступінь реалізації інноваційної програми, рівень ризикостійкості

Джерело: розроблено автором.

Формування безпекоорієнтованої моделі стратегічного менеджменту інновацій у приватних медичних закладах потребує інтеграції кількох управлінських концепцій: стратегічного менеджменту, інноваційного розвитку та економічної безпеки. Такий синтез забезпечує комплексний характер управління, що поєднує цілеспрямованість на інновації з превентивним контролем ризиків і стабільністю розвитку.

Концепція безпекоорієнтованої моделі ґрунтується на принципах системності, адаптивності, гнучкості та наукової обґрунтованості управлінських рішень. Сутність моделі полягає у створенні збалансованого управлінського механізму, який поєднує інноваційну активність із контролем внутрішніх і зовнішніх загроз. Це дозволяє приватним медичним закладам одночасно розвивати технологічні новації й забезпечувати стійкість до економічних, інформаційних та організаційних ризиків. Безпекоорієнтована модель стратегічного менеджменту інновацій передбачає взаємодію таких підсистем: стратегічно-аналітичної, організаційно-функціональної, інноваційно-технологічної, безпекової та результативної. Взаємозв'язок цих елементів формує єдину систему управління, орієнтовану на досягнення синергії між розвитком і безпекою [11–14].

Структура моделі передбачає послідовність процесів від стратегічного аналізу зовнішнього середовища до оцінювання ефективності реалізованих інноваційних рішень. Центральним елементом є механізм інтеграції інноваційної політики з системою управління ризиками, що забезпечує проактивне реагування на виклики середовища. Основні принципи функціонування моделі включають: системність,

яка передбачає цілісність управлінського процесу; адаптивність, що забезпечує можливість швидкої корекції стратегії; баланс інноваційності та безпеки, який підтримує рівновагу між розвитком і стабільністю; превентивність, спрямовану на запобігання ризикам; цифрову інтегрованість, яка дозволяє застосовувати інформаційні технології для моніторингу стану системи. Щоб відобразити логіку формування безпекоорієнтованої моделі стратегічного менеджменту інновацій у приватному медичному секторі, створено узагальнену структурно-функціональну схему на рисунку 2. Вона демонструє взаємозв'язки між основними підсистемами управління, потоки інформації та управлінські зворотні зв'язки.



Рис. 2. Узагальнена безпекоорієнтована модель стратегічного менеджменту інновацій у приватному медичному секторі

Джерело: розроблено автором.

Зв'язки між підсистемами утворюють циклічну структуру управління, у якій кожен елемент впливає на інший через систему моніторингу, аналізу й прийняття рішень. Центральне місце посідає баланс між інноваційною динамікою та організаційною стійкістю. Для практичної оцінки дієвості запропонованої моделі необхідно визначити критерії її ефективності. Ці критерії відображають рівень збалансованості між інноваційною активністю, стратегічним розвитком і безпековими параметрами організації. Їх групування подано в таблиці 3.

Визначені критерії ефективності дозволяють оцінювати рівень зрілості безпекоорієнтованої моделі стратегічного управління інноваціями. Їх комплексне застосування забезпечує системне бачення розвитку приватного медичного закладу. Економічні критерії визначають результативність інноваційної діяльності з позицій фінансової стабільності, а організаційні – ефективність управлінських структур. Інформаційні показники дають змогу оцінити цифрову безпеку та технологічну готовність закладу. Соціальні критерії підкреслюють важливість людського капіталу та корпоративної культури у підтримці стійкості. Стратегічні критерії інтегрують усі попередні групи, дозволяючи вимірювати узгодженість інноваційної політики з цілями довгострокового розвитку. Таким чином, система критеріїв створює основу для кількісного та якісного оцінювання ефективності безпекоорієнтованого стратегічного управління і може бути використана як діагностичний інструмент для моніторингу стану інноваційного розвитку приватних медичних закладів.

Список використаних джерел

1. Адаптивне стратегічне управління аграрним бізнесом України в умовах глобальних викликів. *Суспільство та національні інтереси*. 2025. № 10 (18). С. 583–595. [https://doi.org/10.52058/3041-1572-2025-10\(18\)-583-595](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2025-10(18)-583-595).
2. Ареф'єва О. В., Побережна З. М. Стратегічне управління інноваційністю бізнес-процесів підприємства на конкурентних ринках. *Бізнес Інформ*. 2019. № 11. С. 108–116. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2019-11-108-116>.
3. Волкова М. В., Подвігін А. Д. Стратегічний підхід управління інноваційною діяльністю підприємства. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 64. С. 133–140. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-64-133>.
4. Грицко О. М., Пеканець С. Р. Моделі та тенденції розвитку державно-приватного партнерства в охороні здоров'я. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Публічне управління та адміністрування*. 2022. Т. 33 (72). № 3. С. 46–53. <https://doi.org/10.32838/TNU-2663-6468/2022.3/09>.
5. Криничко Л. Р., Сергієнко Л. В. Інвестиційно-інноваційна діяльність держави в сфері охорони здоров'я. *Публічне управління та адміністрування в Україні*. 2020. № 8. С. 56–60. <https://doi.org/10.32702/2307-2156-2020.8.56>.
6. Лепейко Т. І., Чикуркова А. Д., Федірець О. В. Адаптивна модель стратегічного менеджменту підприємства в умовах управління змінами. *Агросвіт*. 2024. № 16. С. 10–15. <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2024.16.10>.
7. Мочалов Ю. О. Інноваційна діяльність у роботі закладів охорони здоров'я. *Україна. Здоров'я нації*. 2021. № 2 (63). С. 45–49.
8. Петрух О. А. Інноваційний розвиток сфери охорони здоров'я України. *Економіка та держава*. 2018. № 11. С. 107–110. <https://doi.org/10.32702/2306-6806.2018.11.107>.
9. Тулай О. І. Державно-приватне партнерство в контексті модернізації фінансування сфери охорони здоров'я. *Економічний форум*. 2018. № 3. С. 235–239. URL: <http://dspace.tneu.edu.ua/handle/316497/33579> (дата звернення: 01.10.2025).

10. Турчак Д. В. Інституційне забезпечення реалізації державно-приватного партнерства у сфері охорони здоров'я. *Менеджер. Вісник Донецького державного університету управління*. 2019. № 1. С. 161–167.
11. Хахула Б. В. Стратегічне управління інноваційним розвитком сільськогосподарських підприємств. *Економічна наука*. 2022. № 18. С. 45–54. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2022.18.45>.
12. Хусаїнов Р. М. Моделі державно-приватного партнерства: закордонний досвід та перспективи для України. URL: https://www.researchgate.net/publication/279446643_Modeli_derzavno-privatnogo_partnerstva_zakordonnij_dosvid_ta_perspektivi_dla_Ukraini_Modeli_gosudarstvennocastnogo_partnerstva_zarubeznyj_opyt_i_perspektivy_dla_Ukrainy (дата звернення: 01.10.2025).
13. Шевчук Ю. В. Розвиток державно-приватного партнерства у контексті вдосконалення фінансового забезпечення сфери охорони здоров'я. *Економічний вісник університету*. 2017. Вип. 33/1. С. 416–428.
14. Запотоцький О. Розвиток сільського господарства як основа національної безпеки України: виклики, перспективи та стратегічні пріоритети. *Scientia : зб. наук. праць* (17 січ. 2025 р., м. Рига). Рига, 2025. С. 114–116. URL: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/2316> (дата звернення: 01.10.2025).

Розділ 4

Стратегічне управління та макроекономічні тенденції в цифровій економіці

4.1.

Оцінка рівня цифровізації соціально- економічної сфери країн світу

Курган Н. В.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри обліку і бізнес-консалтингу,

Харківський національний економічний університет

імені Семена Кузнеця, м. Харків

<https://orcid.org/0000-0003-1155-6859>

У теперішній час в усіх державах світу розгортаються безупинні процеси цифровізації, насичуючи та модифікуючи усі сфери соціального й економічного життя. Для прогнозування перспектив і тенденцій подальшого масштабування та змістовного ускладнення діджиталізації необхідний моніторинг набутих змін, тобто систематичне оцінювання та порівняння набору показників соціально-економічної сфери певного резиденства. Констатуємо інформаційний запит як на формування обґрунтованого набору індикаторів різних аспектів цифровізації, так і на методичний підхід для їх інтегральної оцінки з метою порівняння рівня цифровізації країн статично між собою та у динаміці.

Метою дослідження є комплексна оцінка рівня цифровізації соціально-економічної сфери країн світу на основі інтегрального аналізу багатовимірних показників, що характеризують цифровий розвиток економіки та суспільства, для виявлення типологічних груп держав за рівнем цифрового розвитку. Методи, використані у дослідженні: графічний; теоретичного узагальнення; аналізу та синтезу; кореляційного, факторного, кластерного аналізу.

На макрорівні міжнародних організацій та об'єднань вирішується проблема виробітки показників цифровізації, а на рівні окремих держав організується збір статичних даних за ними. Провідні міжнародні науко-дослідницькі установи, аналітичні центри, урядові та освітні організації відповідно до своїх компетенцій розробляють та аналізують інтегральні коефіцієнти, що агреговано описують цифрову трансформацію суспільства та економіки. Наприклад, під патронатом ООН створено індекс розвитку електронного уряду (E-government development index, EGDI), Всесвітній економічний форум застосовує індекс цифрової конкурентоспроможності (Digital Competitiveness Ranking, DCR) та індекс мережевої готовності (Networked Readiness Index, NRI). Європейська Комісія – розробник і оприлюднювач індексу цифрової економіки та суспільства (Digital

Economy and Society Index, DESI), Міжнародний союз електрозв'язку – індексу розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ICT Development Index, IDI), Boston Consulting Group – індексу цифровізації економіки (e-Intensity). Університет Тафтса (США) формує індекс цифрової еволюції (Digital Evolution Index, DEI), а Міжнародний телекомунікаційний союз розробив і координує глобальний індекс кібербезпеки (Global Cybersecurity Index, GCI).

У табл. 1 представлено дані Світового банку щодо котирування України у зазначених міжнародних рейтингах діджитал-прогресу. При співставленні значень глобальних індексів цифровізації першою проблемою постає їхня часова розрізненість. На кінець 2025 р. оприлюднено значення 2024 року тільки EGDI та NRI. За іншими індексами ще триває аналітична обробка, тому доступні тільки більш давні дані за попередні роки: DCR – за 2023 р., GCI – за 2021 р., DEI – за 2020 р., IDI – за 2017 р. (табл. 1).

Таблиця 1

Місце України в світових рейтингах цифровізації

Індекс	Рік	Значення / місце України	Максимальне (лідер)	Мінімальне
Індекс розвитку електронного уряду (EGDI)	2024	0,7111 балів 45 місце із 193	Данія (0,9758; 1 місце)	Південний Судан (0,2503; 193 місце)
Індекс мережевої готовності (NRI)	2024	47,08 балів 57 місце із 134	США (84,09; 1 місце)	Чад (25,63; 134 місце)
Індекс цифрової конкурентоспроможності (DCR)	2023	54,13 балів 54 місце із 64	США (100; 1 місце)	Венесуела (26,10; 64 місце)
Глобальний індекс кібербезпеки (GCI)	2021	0,705 балів 78 місце із 194	США (0,999; 1 місце)	ДР Конго (0,000; 194 місце)
Індекс цифрової еволюції (DEI)	2020	45 балів 45 місце із 90	США (100; 1 місце)	Судан (15; 90 місце)
Індекс розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (IDI)	2017	6,01 балів 79 місце із 176	Ісландія (8,98; 1 місце)	Еритрея (1,17; 176 місце)

Джерело: дані World Bank [17].

Крім того, Україна представлена не в усіх рейтингах, як наприклад, не бере участь при визначенні індексу цифрової економіки та суспільства (DESI), який розроблено для аналітичних досліджень виключно країн Європейського Союзу. Деякі міжнародні індекси з часом виводяться з практичного використання – так, індекс цифровізації економіки (e-Intensity) Бостонської консалтингової групи не застосовується з 2018 року.

Зіставлені у табл. 1 рейтинги не дають загального уявлення щодо ступеню розвиненості цифрової інфраструктури та діджитал-скилів населення ані у одній країні, ані у світі. Представлені рейтинги науково обґрунтовані, але розрізнені, бо мають різні набори первинних показників та різну розмірність оцінювальних шкал. Для складання судження щодо рівня цифровізації країни треба на підставі кожного індексу формулювати емпіричні висновки та порівнювати їх.

Науковці опрацьовують оприлюднені відокремлені показники цифровізації та загальновизнані інтегральні індекси, визначаючи рейтингові позиції держав за

цифровізацією. У працях Хаустової В. Є., Крячка Є. М., Бондаренка Д. В. [6], Білоцерківського О. Б. [1], Хаджинова І. В., Іщук А. Є. [5], Войтенка В. О. [2], Губаревої І. О., Буки С. А., Белікової Н. В. [3] проаналізовано рівень цифровізації економіки України за різними світовими рейтингами. Значущість оцінювальних наукових результатів зазначених вчених обмежена досліджуваними роками, тобто з часом роботи подібної тематики поступово втрачають актуальність.

Інші вчені опрацьовують економетричними методами наявні статистичні спостереження різних аспектів цифровізації, пропонуючи власні, альтернативні до міжнародних рейтингів методики оцінки цифровізації країни, окремих галузей економіки та соціально-суспільних сфер. Так, Чаговець Л. О. розробила модель оцінки цифрового розвитку держав на глобальному, регіональному, галузевому рівнях, обґрунтувавши систему необхідних для моделювання індикаторів соціально-економічного розвитку та діджиталізації, обраних із множини показників, за якими організовано глобальний моніторинг [7]. У праці Койбічук В. В., Куровської Ю. І. регресійною моделлю оцінено вплив факторів на загальний рівень цифрового розвитку країни, а саме індексу протидії легалізації коштів, рівня національної кібербезпеки, легкості ведення бізнесу [4]. Małkowska A., Urbaniec M., Kosala M. методами багатокритеріального прийняття рішень та кластерного аналізу оцінили цифровий та технологічний розвиток [14]. Osman I. H., Zablith, F. виконали рейтингування країн за ступенем досягнення цілей сталого розвитку, пов'язаних з цифровізацією суспільства, урядування та економіки [15]. Kallal R., Haddaji A., Ftiti Z. розробили для Тунісу секторний індекс розповсюдження інформаційно-комунікаційних технологій [13]. Appiah-Otoo I., Na Song обґрунтували набір показників для визначення інтегрального індексу ІКТ та порівняли вплив цифровізації на економічне зростання у бідних та багатих країнах [8]. Degerli A., Aytekin C., Değerli B. застосували індекс готовності населення до використання мережевих технологій для оцінки рівня цифрового розвитку країн [10]. Singh A. K., Bhim Jyoti розробили 4 індекси для опису компонентів стійкого розвитку та цифровізації держав [16].

Не дивлячись на описані численні аналітичні розробки вимірювачів рівня цифровізації в країнах світу, універсальний інтегральний індекс наразі відсутній. Іншою проблемою є швидкісний розвиток діджиталізації, якому властиві різкі та докорінні зміни, якою, наприклад, стала поява нейромереж і штучного інтелекту. При проходженні таких точок біфуркації модифікуються налагоджені цифрові процеси та ініціюються нові. Через це випрацьовані методики оцінювання рівня цифровізації потребують модернізації та уточнення на нові реалії. Емпіричні та економетричні розробки щодо виміру діджитал-змін на макрорівні держав слід систематично оновлювати у відповідності до поточних реалій. Підтвердженням даного факту є постійний перегляд аналітиками Світового банку міжнародних індексів на актуальність, у результаті якого, наприклад, відмовилися з 2018 р. від IDI та e-Intensity [17].

У глобальній базі даних [17] міжнародні індекси цифровізації подають з певним часовим лагом, необхідним опрацювання первинних даних, розрахунку

узагальнюючого показника та формування порівнювального рейтингу країн. Але спостереження за діджитал-процесами ведуть безупинно у аналітиці усіх держав та оприлюднюються. Наприклад, компанія DataReportal є глобальним проектом, місія якого – збір та публікація у вільному доступі цифрової аналітики щодо використання діджитал-технологій у країнах, а також видання щоквартальних та річних онлайн-звітів про стан світового та регіональних цифрових ринків [9]. На статистичному порталі Statista подано ретроспективні, поточні поквартальні та прогнозні дані щодо різних аспектів цифровізації соціально-економічної сфери у аналітиці окремих країн, територіальних об'єднань, регіональних груп [11].

На базі поточних спостережень DataReportal [9], Statista [11] вбачається за доцільне формувати масиви первинних даних, характеризуючи ними досліджуваний аспект цифровізації, та визначати за ними інтегральні індекси, використовуючи інструментарій багатовимірної статистики. У такий спосіб світове положення держави щодо діджитал-прогресу буде оцінено оперативно, у відповідності поточним реаліям, на відміну від офіційних публікацій міжнародних організацій, у яких через часовий лаг обробки подаються фактично ретроспективні дані. Далі описано розроблений автором порядок формування інтегрального індексу цифровізації соціально-економічної сфери країни за даними поточного моніторингу окремих показників діджитал-розвитку.

Щоб математично оцінити стан цифровізації України та порівняти його з іншими державами, необхідно послідовно вирішити такі три завдання:

- обґрунтувати вибір набору показників-індикаторів цифровізації соціально-економічної сфери з множини коефіцієнтів, представлених у вільному доступі;
- пояснити вибір країн для оцінювання за рівнем цифровізації та порівняння;
- представити аргументи щодо застосовуваних методів обробки спостережень.

Дослідивши оприлюднені DataReportal [9], Statista [11] показники, якими охарактеризовано різні ознаки та прояви цифровізації, було відібрано 11 з них (X_1 – X_{11}), подані у табл. 2. Кожний із обраних індикаторів репрезентує окремий компонент цифровізації – економічний (X_1 ; X_6 – X_8) інфраструктурний (X_2 – X_5), технологічний (X_9), суспільний (X_{10}), людський капітал та цифрові навички (X_{11}). Отриманий масив з 11 показників узгоджується з міжнародними методиками оцінювання цифрової трансформації економіки, які застосовують аналітичні центри глобальних структур, таких як ООН, ITU, World Bank, OECD, WEF. У табл. 2 зазначено назви глобальних рейтингів, при визначенні яких застосовують індикатори авторської вибірки.

Таблиця 2

**Обґрунтування вибору базисних показників
для визначення інтегрального індексу цифровізації**

Назва показника		Характеристика показника	Глобальна затребуваність
1	2	3	4
X_1	ВВП на душу населення (дол. США)	Індикатор рівня розвитку економіки; відображає економічну базу для розвитку цифрових технологій, інвестицій у освіту, інновації, інфраструктуру.	EGDI, NRI

1	2	3	4
X ₂	Частка населення країни, яка користується цифровими активами (% від населення)	Показник цифрових фінансових сервісів; характеризує фінансову інклюзію у цифровому вимірі – здатність громадян інтегруватися в цифрову економіку, брати у власність цифрові активи.	World Bank Global Findex
X ₃	Інтернет-користувачі (% від населення)	Ключовий показник цифрової доступності; визначає базову інфраструктуру цифровізації.	всі глобальні рейтинги (EGDI, IDI, NRI)
X ₄	Індекс мобільного з'єднання	Оцінює якість і доступність мобільного Інтернету – критично важливо для країн, де мобільний зв'язок є основним каналом цифрового доступу.	GSMA Mobile Connectivity Index, OECD Digital Economy Outlook
X ₅	Користувачі соціальних мереж (% від населення)	Відображає рівень цифрової інтеграції суспільства, обсяги онлайн-комунікацій і використання цифрового контенту.	Digital Adoption Index, Digital Society Index
X ₆	Здійснено цифрові платежі протягом року (% населення)	Характеризує рівень поширення цифрових фінансових технологій і безготівкової економіки.	World Bank Global Findex
X ₇	Здійснено покупку за допомогою мобільного телефону або Інтернету протягом минулого року (% населення)	Репрезентує розвиненість електронної комерції, інтегрованості населення у цифрову економіку; характеризує поширення онлайн-споживчої поведінки, довіру до електронних транзакцій і готовність користувачів взаємодіяти з цифровими ринками.	e-Intensity Index, OECD Digital Economy Index
X ₈	Використано мобільний телефон або Інтернет для відправки грошей протягом року (% населення)	Індикатор поширення онлайн-банкінгу, Р2Р-платежів, електронних гаранцій; характеризує цифрову зрілість фінансової системи країни, а також ступінь опанування громадянами цифрових платіжних сервісів та послуг.	IMF Financial Access Survey, GSMA Mobile Money Metrics
X ₉	Доступ до інформаційно-комунікаційних технологій та їх використання компаніями (% компаній)	Показник цифрової інтеграції бізнесу; відображає інтенсивність упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у бізнес-процеси – від базового доступу до Інтернету до застосування хмарних сервісів, аналітики даних, CRM- та ERP-систем, Big Data тощо.	OECD Digital Transformation Scoreboard, NRI Business Pillar
X ₁₀	Міське населення (% від населення)	Міські території мають вищу концентрацію ІКТ-інфраструктури та цифрових сервісів, тому урбанізація є непрямым фактором цифровізації.	Digital Readiness Index, NRI
X ₁₁	Рівень цифрових навичок людей – особи з базовими цифровими навичками (% від населення)	Ключова детермінанта цифрового розвитку; визначає здатність населення ефективно користуватися цифровими технологіями. Як і технологічна інфраструктура, являє собою базис для розгортання цифровізації в країні.	Digital Skills Indicator Eurostat, WEF Future of Jobs Report, ITU ICT Skills Subindex

Джерело: власна розробка автора.

Критерієм відбору країн для аналізу став Валовий внутрішній продукт (млн дол. США). До вибірки взято країни, ВВП кожної з яких перевищив 200 млн дол. у 2024 р. Сукупно ці 70 країн індукують 74% світового ВВП та представляють 57% населення планети. У табл. 3 подано значення 2024 року 11 показників (X_1 – X_{11}) для відібраних 70 країн, підготовлені за даними DataReportal [9], World Bank [17], Statista [11], International Telecommunication Union [12].

Таблиця 3

Статистичні дані щодо цифровізації
соціально-економічної сфери різних країн у 2024 р.

№ з/п	Країни	ВВП-2024	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ARG	1378906	30175,5	22,80 %	90,1 %	68,00	70,3 %	59,1 %	32,2 %	28,4 %	22,00 %	92,6 %	51,30 %
2	AGO	316269	8348,0	2,13 %	44,8 %	44,05	13,3 %	36,6 %	6,0 %	12,8 %	12,00 %	69,6 %	18,00 %
3	AUS	1936798	71193,2	39,34 %	97,1 %	92,86	77,9 %	97,4 %	77,4 %	63,0 %	28,00 %	86,8 %	75,00 %
4	AUT	657344	71617,9	67,88 %	95,3 %	88,51	80,1 %	99,2 %	63,9 %	36,3 %	19,91 %	60,0 %	64,68 %
5	AZE	255979	25089,0	7,96 %	89,0 %	69,33	64,9 %	27,7 %	9,5 %	16,4 %	16,00 %	58,2 %	36,40 %
6	BLR	301471	33006,4	8,74 %	91,5 %	69,13	70,5 %	69,3 %	30,0 %	42,0 %	18,00 %	81,3 %	54,70 %
7	BEL	856629	72126,0	51,85 %	96,4 %	88,42	76,4 %	97,3 %	68,3 %	57,1 %	29,11 %	98,2 %	77,60 %
8	BRA	4734651	22333,4	13,82 %	86,2 %	80,56	67,8 %	70,7 %	34,7 %	33,0 %	18,00 %	88,1 %	45,20 %
9	BGR	264774	41086,1	8,96 %	87,1 %	81,02	64,9 %	68,3 %	38,9 %	20,7 %	17,81 %	77,2 %	25,30 %
10	CAN	2702880	65463,1	30,47 %	95,2 %	88,64	79,4 %	98,1 %	70,1 %	63,4 %	26,00 %	82,1 %	68,60 %
11	CHL	684595	34637,1	30,04 %	94,1 %	80,59	74,7 %	77,6 %	48,9 %	42,9 %	19,00 %	88,2 %	50,40 %
12	COL	1136771	21494,6	18,71 %	77,3 %	71,18	69,2 %	42,3 %	15,2 %	20,5 %	17,00 %	82,8 %	42,00 %
13	CZE	618168	56805,6	45,96 %	94,2 %	85,45	74,8 %	93,1 %	74,7 %	55,0 %	20,20 %	74,8 %	71,70 %
14	DNK	475256	79514,3	63,47 %	99,0 %	93,03	78,3 %	99,9 %	86,6 %	89,0 %	30,94 %	88,7 %	69,62 %
15	ECU	287271	15840,3	7,24 %	83,7 %	65,91	74,0 %	39,9 %	13,4 %	14,4 %	15,00 %	65,2 %	38,00 %
16	EGY	2225198	19094,1	10,90 %	81,9 %	66,57	43,1 %	8,2 %	2,9 %	2,6 %	13,00 %	43,4 %	28,00 %
17	ETH	432957	3278,5	1,14 %	21,3 %	36,36	6,2 %	13,9 %	1,6 %	5,0 %	10,00 %	23,9 %	10,00 %
18	FIN	361296	64091,2	39,97 %	98,2 %	91,53	78,1 %	97,7 %	70,4 %	68,3 %	30,51 %	85,9 %	81,99 %
19	FRA	4201560	62321,7	23,96 %	95,2 %	89,06	75,7 %	98,4 %	52,6 %	28,5 %	15,94 %	82,2 %	59,67 %
20	DEU	6037852	72300,1	29,22 %	93,5 %	90,30	77,6 %	99,5 %	59,6 %	31,1 %	22,86 %	78,0 %	52,22 %
21	GRC	457879	44074,3	64,21 %	87,0 %	81,67	73,5 %	88,1 %	61,3 %	40,6 %	22,53 %	81,1 %	60,20 %
22	GTM	264475	14368,7	4,65 %	60,8 %	59,09	56,1 %	22,2 %	8,6 %	3,5 %	13,00 %	53,8 %	22,00 %
23	HKG	565931	75215,7	8,89 %	96,0 %	88,82	83,1 %	86,5 %	60,9 %	60,8 %	30,00 %	100,0 %	77,00 %
24	HUN	455509	47635,9	40,51 %	94,1 %	84,42	72,9 %	81,4 %	56,1 %	40,0 %	29,34 %	73,3 %	58,89 %
25	IND	16190820	11158,9	8,18 %	55,3 %	66,46	33,7 %	24,7 %	8,3 %	10,2 %	15,00 %	37,1 %	29,00 %
26	IDN	4662888	16448,3	16,56 %	74,6 %	72,04	50,2 %	29,1 %	18,2 %	8,1 %	19,00 %	59,5 %	35,00 %
27	IRN	1688652	18441,6	6,97 %	79,6 %	65,71	52,2 %	79,6 %	31,3 %	33,4 %	14,00 %	77,9 %	36,00 %
28	IRQ	665966	14464,3	5,83 %	81,7 %	54,02	73,8 %	10,2 %	20,8 %	7,6 %	13,00 %	72,0 %	20,00 %
29	IRL	705756	131175,1	55,89 %	98,9 %	90,70	77,8 %	98,0 %	71,6 %	50,4 %	30,28 %	64,9 %	72,91 %
30	ISR	555482	55690,7	36,48 %	91,1 %	83,99	72,2 %	87,1 %	50,8 %	20,1 %	29,00 %	93,0 %	73,00 %
31	ITA	3589122	60847,0	27,98 %	89,9 %	85,86	71,2 %	93,0 %	55,8 %	25,6 %	12,44 %	72,5 %	45,75 %
32	JPN	6407672	51685,0	14,70 %	88,2 %	87,64	78,6 %	89,2 %	52,5 %	12,6 %	22,00 %	92,2 %	70,00 %
33	KAZ	840446	40813,0	7,74 %	92,9 %	74,65	75,7 %	66,6 %	38,1 %	47,2 %	18,00 %	58,5 %	49,00 %
34	KEN	373550	6619,4	2,23 %	48,0 %	50,65	26,5 %	75,8 %	16,3 %	69,0 %	16,00 %	30,3 %	24,00 %

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
35	KWT	256830	51636,0	9,59 %	99,0 %	81,67	80,1 %	67,2 %	20,2 %	32,6 %	23,50 %	100,0 %	58,00 %
36	MYS	1377111	38728,9	12,77 %	97,7 %	78,35	70,2 %	65,5 %	50,4 %	32,7 %	25,00 %	79,4 %	52,00 %
37	MEX	3361570	25688,1	20,29 %	83,3 %	75,63	70,7 %	37,2 %	21,8 %	20,5 %	17,00 %	82,0 %	28,60 %
38	MAR	398514	10305,1	7,77 %	92,2 %	62,03	55,5 %	20,3 %	9,7 %	6,2 %	14,00 %	65,9 %	34,00 %
39	MMR	326862	5997,5	4,00 %	61,1 %	50,89	35,9 %	37,3 %	19,7 %	25,9 %	12,00 %	32,7 %	18,00 %
40	NGA	1498412	6439,8	11,66 %	45,4 %	52,63	16,4 %	29,5 %	3,4 %	16,5 %	15,00 %	55,4 %	21,00 %
41	NLD	1515447	84218,5	31,05 %	99,0 %	90,53	80,9 %	98,0 %	75,6 %	63,3 %	29,73 %	93,6 %	82,70 %
42	NZL	294117	55093,5	33,59 %	96,2 %	89,32	79,1 %	97,2 %	76,8 %	64,2 %	28,00 %	87,2 %	72,00 %
43	NOR	562975	101031,6	83,67 %	99,0 %	91,43	77,5 %	99,4 %	86,6 %	90,5 %	20,80 %	84,5 %	81,09 %
44	OMN	220051	41664,2	8,01 %	95,3 %	72,34	60,9 %	75,0 %	49,0 %	12,8 %	25,00 %	89,2 %	70,20 %
45	PAK	1579724	6287,0	10,99 %	45,7 %	45,08	26,4 %	14,9 %	0,6 %	6,0 %	13,00 %	38,6 %	26,00 %
46	PER	609160	17802,4	22,56 %	79,5 %	71,84	71,2 %	37,9 %	16,5 %	19,0 %	18,00 %	79,3 %	39,00 %
47	PHL	1366276	11794,1	10,49 %	83,8 %	67,15	78,0 %	38,5 %	35,9 %	27,1 %	20,00 %	48,8 %	36,00 %
48	POL	1841555	50378,1	19,32 %	89,8 %	81,57	75,6 %	91,4 %	67,8 %	47,9 %	25,99 %	60,4 %	44,30 %
49	PRT	541680	50616,6	30,75 %	89,0 %	85,99	71,9 %	87,5 %	41,1 %	33,4 %	23,00 %	68,7 %	51,00 %
50	RUS	6921249	47405,0	29,06 %	92,2 %	80,89	73,4 %	82,4 %	46,1 %	62,5 %	21,00 %	75,7 %	51,00 %
51	ROU	928909	48712,2	29,62 %	94,0 %	78,84	68,6 %	56,1 %	37,3 %	16,8 %	11,14 %	55,0 %	27,73 %
52	SAU	2514913	71243,4	19,51 %	99,0 %	79,61	99,6 %	72,1 %	62,2 %	57,2 %	24,00 %	85,3 %	56,00 %
53	SRB	209916	31867,2	8,13 %	91,8 %	74,73	72,1 %	59,1 %	33,5 %	17,3 %	16,00 %	57,5 %	43,00 %
54	SGP	909690	150689,3	68,41 %	95,8 %	93,72	88,2 %	91,0 %	58,4 %	54,0 %	31,00 %	100,0 %	83,00 %
55	SVK	255818	47180,8	8,12 %	91,8 %	84,76	72,4 %	92,7 %	67,8 %	57,5 %	17,25 %	54,3 %	51,31 %
56	ZAF	989390	15457,5	10,49 %	78,9 %	69,53	41,5 %	70,5 %	13,9 %	44,2 %	19,00 %	69,5 %	39,00 %
57	KOR	2699604	52204,0	22,48 %	97,4 %	86,58	94,7 %	96,2 %	77,9 %	71,2 %	32,00 %	81,5 %	82,20 %
58	ESP	2778407	56926,2	50,97 %	96,4 %	87,01	82,9 %	97,2 %	57,8 %	53,4 %	14,57 %	81,9 %	65,60 %
59	LKA	342604	15632,6	4,56 %	53,6 %	56,40	35,4 %	43,5 %	11,1 %	6,8 %	13,40 %	19,5 %	35,00 %
60	SWE	750771	71030,5	53,98 %	98,3 %	90,01	81,4 %	98,4 %	78,5 %	79,2 %	21,60 %	89,1 %	66,44 %
61	CHE	847568	93818,7	42,93 %	99,0 %	93,16	74,9 %	98,0 %	50,6 %	33,0 %	29,00 %	74,4 %	77,52 %
62	TZA	280426	4220,8	2,15 %	29,1 %	43,86	9,7 %	48,4 %	5,9 %	31,0 %	9,20 %	38,5 %	15,00 %
63	THA	1770791	24708,2	11,60 %	91,2 %	76,03	71,1 %	80,1 %	51,0 %	59,7 %	22,00 %	54,7 %	41,00 %
64	TUR	3757013	43932,1	28,17 %	88,3 %	77,29	66,7 %	61,7 %	30,3 %	34,5 %	13,37 %	78,1 %	33,11 %
65	UKR	656528	18550,5	8,60 %	82,4 %	69,62	56,4 %	75,5 %	41,9 %	39,8 %	20,00 %	70,4 %	46,00 %
66	ARE	847957	77958,9	32,74 %	99,0 %	90,85	100,0 %	75,1 %	25,4 %	11,5 %	29,00 %	88,1 %	68,00 %
67	GBR	4196506	60620,4	40,44 %	97,8 %	90,50	79,0 %	98,6 %	64,4 %	51,2 %	27,00 %	85,0 %	76,00 %
68	USA	29184890	85809,9	46,39 %	93,1 %	91,04	73,0 %	91,3 %	74,7 %	45,8 %	30,00 %	83,9 %	74,00 %
69	UZB	431926	11878,6	6,78 %	89,0 %	60,38	31,7 %	39,3 %	5,9 %	10,2 %	14,50 %	50,7 %	38,00 %
70	VNM	1654734	16385,5	20,69 %	78,8 %	70,55	75,2 %	42,0 %	40,4 %	31,6 %	19,00 %	40,5 %	40,00 %

Джерело: дані World Bank (2024) [17], Statista (2025) [11], International Telecommunication Union (2025) [12], DataReportal (2025) [9]; оброблено автором у Excel 2016.

У вибірці (табл. 3) відсутній Китай, який за рівнем ВВП відповідає критерію відбору країн, але з 2021 р. тотально заборонив транзакції із криптоактивами та цифровими активами (показник X_2), а також не оприлюднює деякі статистичні дані щодо свого цифрового прогресу.

Опрацювавши у програмі Statistica 10 зібрані дані щодо цифровізації у 70 країнах, виявлено, що усі показники вибірки мають кореляційний зв'язок між собою різного ступеню. На рис. 1 візуалізовано у Excel 2016 корелограмою представлено матрицю кореляцій між 11 показниками – сила і напрямок зв'язку закодовано кольорами (прямий зв'язок – зелений колір, зворотний – синій колір) і числовими значеннями (від 0 до 1).

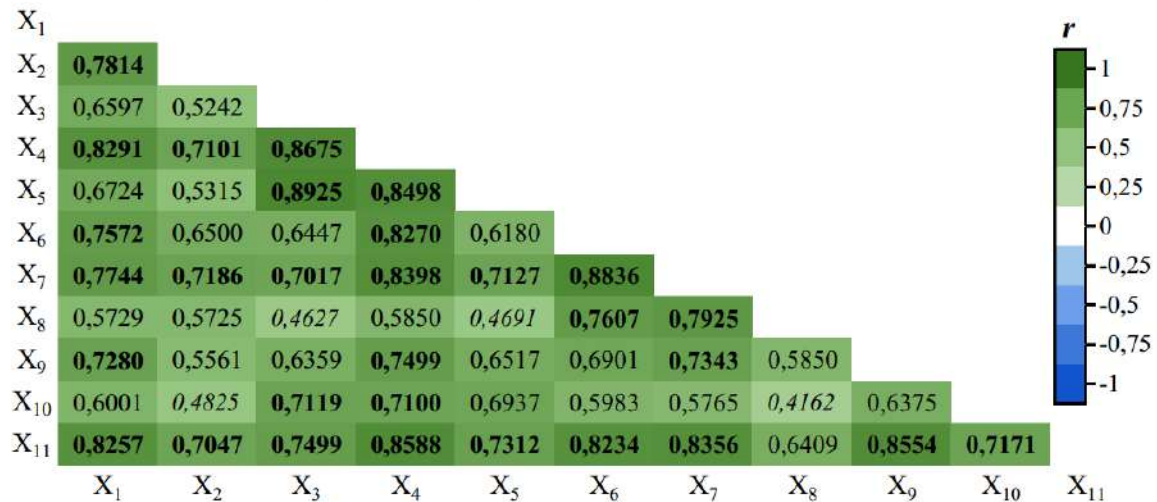


Рис 1. Корелограма

Джерело: дані World Bank (2024) [17], Statista (2025) [11], International Telecommunication Union (2025) [12], DataReportal (2025) [9]; оброблено автором у Excel 2016.

Усі розраховані та подані на рис. 1 коефіцієнти кореляції Пірсона (r) мають позитивне значення, що вказує на прямий зв'язок між показниками. Цей зв'язок є сильним при $0,7 \leq r < 1$; при $0,5 \leq r < 0,7$ – середнім; при $0 < r < 0,5$ – слабким. Корелограма свідчить про наявну мультиколеніарність між досліджуваними 11 показниками, із домінуванням сильного або середнього зв'язку. Такий результат пов'язаний з тим, що усі показники вимірюють один і той самий процес – цифровізацію соціально-економічної сфери країн, які спостерігаються.

Дослідивши методичні рекомендації вчених [7; 14; 16] щодо формування узагальнюючого індексу на базі первинних показників, а також беручи до увагу виявлену мультиколеніарність у вибірці, вбачається за доцільне застосування факторного та кластерного аналізу як методів багатовимірної статистики.

Доцільність виконання факторного аналізу, різновидом якого є метод головних компонент, визначають саме наявністю кореляцій між змінними. Так як у кореляційній матриці (рис. 1) всі кореляції перевищують 0,3, то подальший факторний аналіз є допустимим.

Застосуємо метод головних компонент (Principal Component Analysis, PCA) для ортогонального перетворення множини кореляційно пов'язаних вихідних змінних у множину незалежних змінних – головних компонент. Метод PCA дозволяє зменшити розмірність даних, зберігаючи при цьому їх структуру та інформативність. Аналіз масиву спостережень (табл. 3) методом PCA виконано у програмі Statistica 10. Отримані результати візуалізовано на рис. 2.

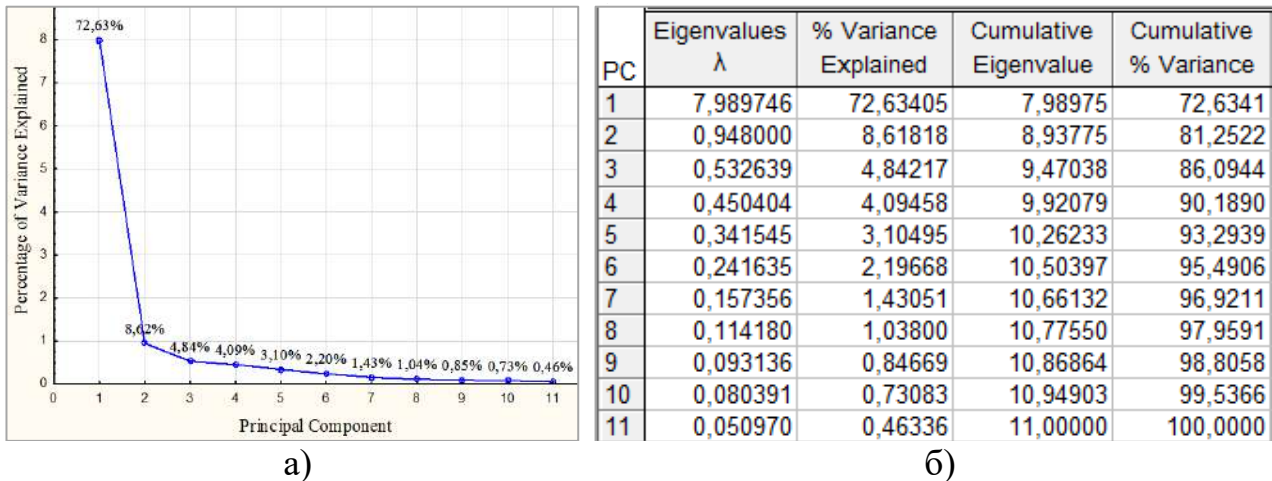


Рис 2. Результати PCA: (а) Графік «кам'янистого насипу» (Scree plot);
(б) Власні значення (eigenvalues) кореляційної матриці

Джерело: дані World Bank (2024) [17], Statista (2025) [11], International Telecommunication Union (2025) [12], DataReportal (2025) [9]; розроблено автором у Statistica 10.

Кількість головних компонент у PCA-аналізі математично обґрунтовують критеріями Кеттела (Cattell's Scree Test) та Кайзера (Kaiser's criterion).

Тест «кам'янистого насипу» Кеттела базується на візуальному аналізі графіка власних чисел, розташованих у порядку спадання (Scree plot). На цьому графіку спостерігається різкий спад власних значень (eigenvalues) для перших кількох компонент, після чого крива вирівнюється, утворюючи «насип». Точка перегину між спадаючою частиною і пологою ділянкою визначає межу між значущими та незначущими компонентами. У підсумку, компоненти, розташовані до точки перегину, вбачаються інформативними, а компоненти після неї – такими, що здебільшого відображають випадкові коливання. Графік «кам'янистого насипу» (рис. 2А) візуалізує, що перша головна компонента (PC₁) пояснює 72,63 % загальної дисперсії, а друга (PC₂) – 8,62 %. Внесок кожної з усіх інших компонент (PC₃ – PC₁₁) становить менше 5 %.

Критерій Кайзера використовується для об'єктивного визначення кількості значущих факторів та ґрунтується на припущенні, що до подальшого аналізу слід відбирати лише ті головні компоненти, власні значення (eigenvalues) яких перевищують одиницю. У такий спосіб кожна відібрана компонента пояснює більшу частку дисперсії, ніж будь-яка з окремих вихідних змінних. Компоненти з власним числом менше за одиницю вважаються статистично незначущими, що не додають суттєвої інформації до моделі, а переважно відображають шум або випадкову варіацію. Як проілюстровано на рис. 2, обидва отримані критерії є узгодженими: перші дві компоненти лежать до «перегину» на графіку (рис. 2А) та мають власні числа більше одиниці (рис. 2Б).

Беручи до уваги критерії Кайзера та Кеттела, до подальшого аналізу відібрано дві головні компоненти (PC₁; PC₂), сума дисперсій яких пояснює 81,25 % загальної варіації досліджуваних 11 змінних (рис. 2Б). На основі отриманих факторних балів рівень цифровізації кожної з 70 країн оцінено двома інтегральними показниками – PC₁; PC₂.

На рис. 3А у колонках таблиці вказано факторне навантаження усіх змінних ($X_1 - X_{11}$) на кожну головну компоненту (PC_1 ; PC_2). Чим ближче за модулем коефіцієнт до 1, тим сильніше змінна бере участь у формуванні компоненти. Знаки коефіцієнтів інформують про напрям зв'язку – прямий або зворотний.

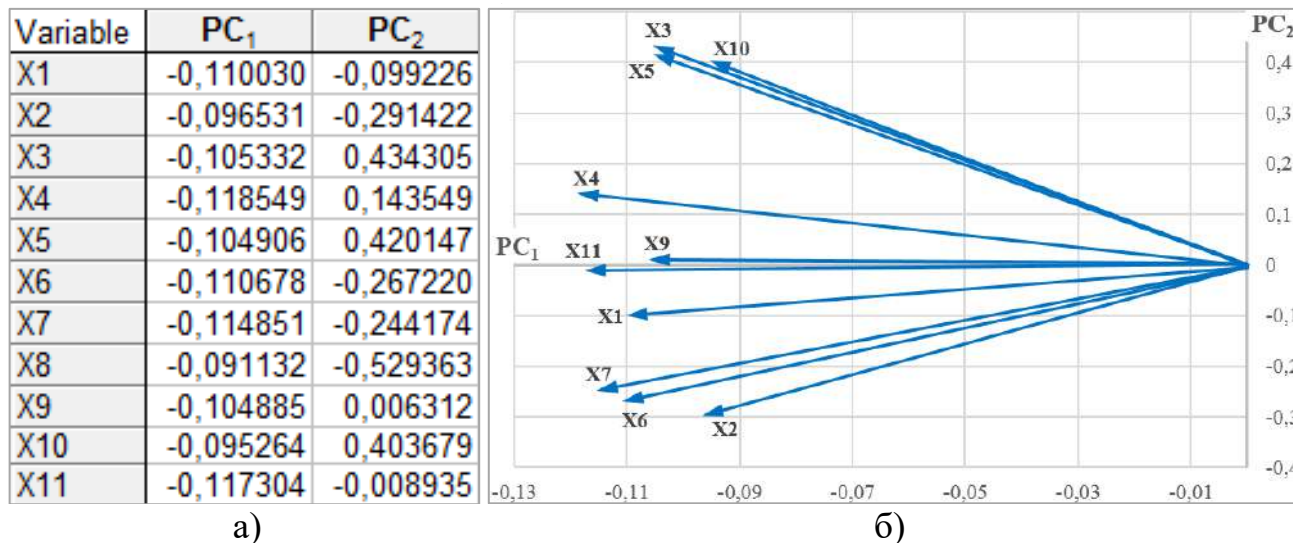


Рис. 3. Результати PCA: (а) Матриця факторних навантажень;
(б) Графік навантажень перших двох головних компонент

Джерело: розроблено автором у Statistica 10 (А), Excel 2016 (Б).

За головною компонентою PC_1 усі змінні ($X_1 - X_{11}$) мають схожі негативні навантаження – їх внесок складає від (-0,09) до (-0,12). Тому компонента PC_1 вміщує сумарний внесок усіх змінних та описує загальний рівень цифровізації соціально-економічної сфери країни.

На інтегральний показник PC_2 позитивно найсильніше впливають X_3 (0,43), X_5 (0,42), X_{10} (0,40) – відсоткові частки у населенні країни інтернет-користувачів, користувачів соціальних мереж, містян. Помітний негативний внесок роблять змінні X_2 (-0,29), X_6 (-0,27), X_7 (-0,24), X_8 (-0,53), які характеризують залученість громадян до онлайн-платежів та операцій з цифровими активами. Отже, головну компоненту PC_2 доцільно інтерпретувати як відмінність між «побутовою цифровізацією» та «цифровізацією фінансів населення».

На рис. 3Б подано графік навантажень перших двох головних компонент. Довжина і напрямки стрілок відтворюють внесок змінних у формування головних компонент. Чим довше стрілка n витягнута вліво упродовж шкали абсцис, тим більше змінна (X_n) бере участь у формуванні першої головної компоненти PC_1 . З іншого боку, чим більше стрілка n йде вгору чи вниз упродовж шкали ординат, тим більше змінна (X_n) зв'язана з другою головною компонентою PC_2 . Рис. 3Б ілюструє, що змінні X_3 , X_5 , X_{10} мають великі проекції на вертикальну вісь, а значить сильно корелюють з PC_2 . Навпаки, змінні X_1 , X_4 , X_9 , X_{11} більше пов'язані з PC_1 , оскільки мають великі негативні проекції на горизонтальній осі.

Застосуванням методу головних компонент усунуто мультиколінеарність вихідних змінних ($X_1 - X_{11}$) і здійснено їх агрегацію. Це відкрило можливість для

проведення кластерного аналізу з метою економетричного обґрунтування груп країн із подібними рівнями цифровізації соціально-економічної сфери.

Обидві головні компоненти (PC_1 ; PC_2) утворюють двовимірний простір, у якому визначити відстань між країнами за рівнем цифровізації доцільно за допомогою Евклідової метрики. Щоб визначити стійкі групи країн з подібними характеристиками цифрового розвитку соціально-економічної сфери застосуємо метод Варда.

Евклідова метрика відстаней використовується як міра подібності або різниці між об'єктами у багатовимірному просторі ознак. Це поширений показник просторової близькості, який забезпечує геометрично обґрунтовану структуру кластерів у просторі головних компонент. Евклідова відстань обчислюється як квадратний корінь із суми квадратів різниць значень відповідних змінних між двома спостереженнями.

Метод Варда належить до методів ієрархічної кластеризації, які послідовно об'єднують об'єкти у кластери на основі мінімізації внутрішньогрупової дисперсії. Основна ідея полягає у тому, щоб на кожному кроці злиття обирати такі пари об'єктів або груп, об'єднання яких призводить до найменшого збільшення загальної суми квадратів відхилень від центрів кластерів. У такий спосіб метод Варда формує компактні, однорідні за внутрішньою варіацією кластери, забезпечуючи стабільність класифікації та зрозумілу інтерпретацію результатів при подальшому аналізі.

Використавши метод Варда й Евклідову метрику відстаней, у програмі Statistica 10 проведено ієрархічну класифікацію двох головних компонент (PC_1 ; PC_2). Побудована дендрограма засвідчує наявність трьох чітко виражених кластерів країн, що різняться рівнями цифровізації соціально-економічної сфери, – рис. 4. Кластер 1 (ліворуч на дендрограмі, рис. 4) об'єднує країни з найвищими показниками цифровізації, які мають потужну інформаційно-комунікаційну інфраструктуру, високе проникнення широкосмугового Інтернету, розвинені цифрові навички населення та діджиталізований бізнес. Ці країни виступають лідерами цифрової трансформації, мають стабільну економіку, інноваційний потенціал і високий рівень електронного урядування. Кластер 2 (центральна частина дендрограми) сформовано державами із середнім рівнем цифровізації. Для них притаманне активне зростання цифрової інфраструктури, зокрема мобільного Інтернету, але зберігаються розриви у цифрових навичках громадян, інституційній підтримці та доступі до інформаційно-комунікаційних інновацій. Ці країни перебувають на етапі активної цифрової трансформації, поступово скорочуючи відставання від економічно розвинених держав.

Кластер 3 (праворуч на дендрограмі, рис. 4) об'єднує країни з низьким рівнем цифрового розвитку. Для цього кластеру характерні слабка цифрова інфраструктура, низький рівень Інтернет-покриття, обмежений доступ населення до інформаційно-комунікаційних технологій, недостатній розвиток фінансових онлайн-сервісів. Країни цього кластеру проходять початковий етап цифровізації, що переважно базується на мобільних технологіях.

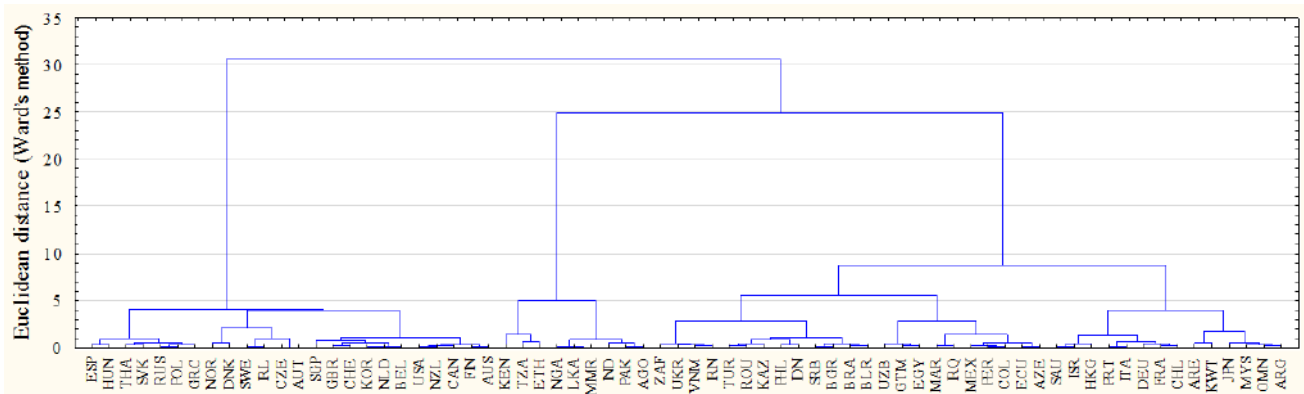


Рис. 4. Ієрархічна дендрограма кластеризації
за першими двома головними компонентами

Джерело: розроблено автором у Statistica 10.

Ієрархічна кластеризація (рис. 4) дозволила виявити загальну структуру розподілу країн та орієнтовну кількість кластерів – три умовні групи країн із високим, середнім, низьким рівнями цифровізації соціально-економічної сфери. Однак за великої кількості об'єктів цей метод має обмеження для точного визначення меж між групами, оскільки кожен подальший крок ієрархічного об'єднання є незворотним.

Для уточнення отриманих результатів застосовано кластеризацію методом k-середніх (k-means). Це дозволило переоцінити належність кожної країни до певного кластеру з урахуванням геометричного центру групи у просторі головних компонент (PC_1 ; PC_2), і тим самим мінімізувати внутрішньокластерну варіацію та підвищити точність розмежування між кластерами, забезпечивши цим стабільність класифікації країн. Тобто методом k-середніх було уточнено кластеризацію та отримано більш чітке групування країн за рівнем цифровізації.

Кластеризацію країн за рівнем цифровізації соціально-економічної сфери методом k-середніх виконано у програмі Statistica 10. На рис. 5 візуалізовано результат за координатами кожної країни у просторі (PC_1 , PC_2). Досліджувані 70 країн поділено на 3 типи: цифрові лідери (кластер 1); цифрові послідовники (кластер 2); цифрові аудсайтери (кластер 3).

Беручи до уваги матрицю факторних навантажень (рис. 3), побудована кластерна діаграма інтерпретується наступним чином. На рис. 5 розташування точок (країн) показує їх схожість або відмінності за головними компонентами (PC_1 , PC_2). Країни поділено на кластери наступним чином: за віссю абсцис PC_1 – за загальним рівнем цифрового розвитку, а за віссю ординат PC_2 – на ті, у яких діджиталізація має побутовий характер, та держави, населення яких опанувало цифрові фінансові сервіси та має просунутіші діджитал-скіли.

Звернімо увагу, що позитивний або негативний знак розрахункових значень головних компонент є результатом обертання векторів у просторі, тому в PCA-аналізі головним є напрям і відносне положення об'єктів спостережень, а не знаки значень. Інтерпретуючи цей факт відносно виконаного аналізу, маємо, що найрозвиненіші країни (цифрові лідери) отримали негативні значення головної

компоненти PC_1 , а найменш розвинені (цифрові аутсайтери) – позитивні. Вісь PC_1 спрямована у зворотний бік, що вбачається абсолютно нормальним для PCA. На рис. 5 візуалізовано, що чим менше значення набула головна компонента PC_1 , тим більш цифровізованою є соціально-економічна сфера у державі.

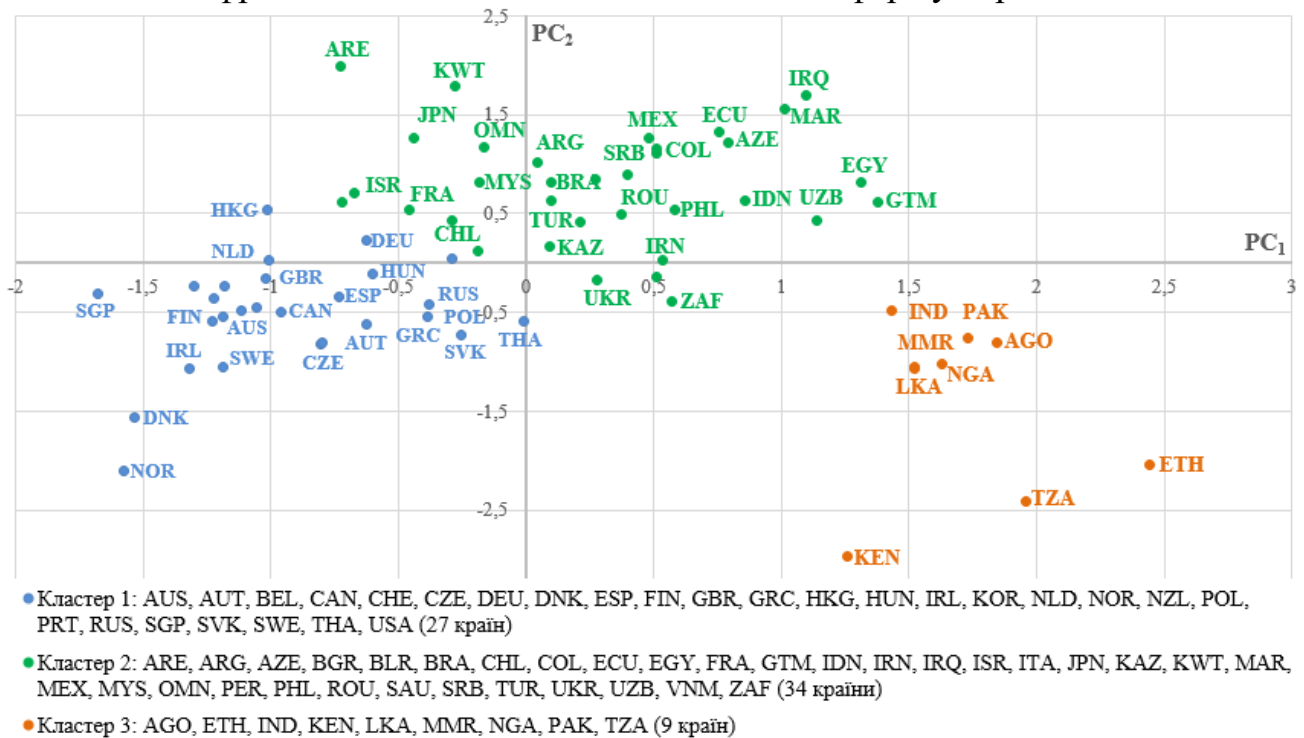


Рис. 5. Кластерна діаграма

Джерело: розроблено автором у Excel 2016.

Кластер 1 утворено цифровими лідерами (рис. 5), множину яких становлять економічно розвинуті держави – США, країни ЄС, Велика Британія, Канада, Австралія. Ці 27 країн мають високі значення змінних ($X_1 - X_{11}$), у тому числі більший за середньосвітовий ВВП на душу населення (X_1), розвинену інфраструктуру інтернет (X_3) та мобільного (X_4) покриття. Більше 80 % громадян країн 1-го кластеру опанувало цифрові розрахунки (X_6). Скандинавські країни (Норвегія, Данія, Швеція, Фінляндія) та Сінгапур є найбільш цифровізованими у кластері 1. Наприклад, 99,4 % мешканців Норвегії здійснюють цифрові платежі, а 83,67 % володіють цифровими активами [9].

Кластер 2 містить 34 країни (рис. 5) та має значний розкид – частина респондентів ближче за рівнем цифровізації до цифрових лідерів (Франція, Ізраїль, Туреччина, Україна, Японія), а інші – до множини цифрових аутсайдерів (Індонезія, Пакистан, Єгипет, Еквадор, Гватемала). У цифрових послідовників не менше 45 % населення охоплено послугами Інтернету і мобільного зв'язку, але цифрових навичок громадян поки не достатньо для цифровізації розрахунків та активів. Діджиталізація соціально-економічної сфери у країн-послідовників має наздоганяючий побутовий характер, а кластер 2 узагальнююче можна описати як різнорівневий та перехідний.

Кластер 3 чітко відокремлений та містить 9 країн (рис. 5), спільними ознаками яких є критично малий дохід на людину та низький рівень цифровізації. Це країни Африки та Південної Азії. Цифрові аутсайтери мають нестабільне телеком-середовище та більше, ніж 70 % їх населення не володіє базовими цифровими навичками. За цих умов соціальні мережі та побутове використання Інтернету не розповсюджені. За віссю PC_2 кластер цифрових аутсайдерів зміщено до «цифровізації фінансів населення», тобто Інтернет використовується зрідка, не для розваг, а переважно для нагальних потреб, як онлайн-оплати. Наприклад, Ефіопія – яскравий представник кластеру 3: 21,3 % її населення мають Інтернет, 36,4 % – мобільний зв'язок, 10 % володіє базовими цифровими навичками, а тільки 1,14 % – цифровими активами [9].

Для побудови рейтингу країн за рівнем цифровізації соціально-економічної сфери розраховано зважені інтегральні бали, із врахуванням зворотного напрямку вісі PC_1 , за формулою:

$$D_I = -w_1 \cdot PC_1 + w_2 \cdot PC_2 \quad (1)$$

де w_1 ; w_2 – ваги головних компонент відповідно до поясненої дисперсії;
 $w_1 = 0,7263$; $w_2 = 0,0862$.

На рис. 6 представлено розраховані зважені інтегральні бали та відповідну спадну рейтингову шкалу від 1 до 70. Країни відсортовано за інтегральними балами за спаданням; найвищому балу відповідає 1 місце у рейтингу (Сингапур), найнижчому – останнє 70-те місце (Ефіопія).

Отримані результати (рис. 6) підтверджують розкид кластерної діаграми (рис. 5) та відтворюють виявлену суттєву диференціацію країн за рівнем цифровізації соціально-економічної сфери. Лідерами рейтингу стали Сингапур, Данія, Норвегія, Нідерланди та Ірландія, які характеризуються високим рівнем цифрової інфраструктури, розвиненими електронними сервісами, широким впровадженням цифрових технологій у бізнесі та управлінні. У цих топ-5 країн цифрова трансформація стала системною складовою економічного прогресу.

У середній частині рейтингу розташувалися країни з поступовим розвитком цифрових процесів (Франція, Японія, Польща, Чехія, Португалія, Саудівська Аравія), які демонструють позитивну динаміку розгортання діджиталізації, але значуще поступаються лідерам за масштабами цифрової інтеграції. Найнижчі позиції посідають країни групи цифрових аутсайдерів – переважно держави Африки та Південної Азії, у яких цифровізація як суспільного, так і економічного простору перебуває на початковому етапі формування, а мешканці мають дуже обмежений доступ до інформаційно-комунікаційних технологій. Як показано на рис. 6, топ-5 аутсайдерів: Ефіопія, Танзанія, Пакистан, Ангола, Нігерія.

Україна отримала зважений інтегральний бал (-0,22) та посіла 45-те місце серед 70 країн. Це підтверджує її належність до групи цифрових послідовників (рис. 5), що мають середній рівень цифровізації. Україна має розвинену цифрову інфраструктуру, активно впроваджує електронні сервіси, але поки поступається

провідним державам у аспектах кібербезпеки та цифрової інклюзії населення. За даними 2024 р., 46 % громадян України володіє базовими цифровими навичками. 82,4 % населення використовує Інтернет як для побутово-розважальних цілей (56,4 % користуються соціальними мережами), так і для фінансових транзакцій – протягом 2024 р. зробило Інтернет-покупку 41,9 % громадян, а 39,8 % відправило гроші через онлайн-банкінг або цифровий гаманець [9]. За умови подальшого інвестування у діджитал-інфраструктуру, цифрові державні проекти (як Дія) та людський капітал очікується підвищення цифрових навичок населення України, що сприятиме підвищенню рейтингової позиції України від проміжного рівня із потенціалом руху до групи цифрових лідерів.

Країна	Зважений інтегральний бал	Місце у рейтингу
SGP	1,19	1
DNK	0,98	2
NOR	0,97	3
NLD	0,92	4
IRL	0,87	5
BEL	0,86	6
FIN	0,84	7
KOR	0,84	8
AUS	0,81	9
HKG	0,78	10
SWE	0,77	11
USA	0,77	12
CHE	0,74	13
NZL	0,73	14
GBR	0,73	15
ARE	0,70	16
CAN	0,65	17

Країна	Зважений інтегральний бал	Місце у рейтингу
SAU	0,58	18
ISR	0,55	19
CZE	0,51	20
AUT	0,51	21
ESP	0,50	22
DEU	0,48	23
JPN	0,43	24
HUN	0,43	25
GRC	0,40	26
FRA	0,38	27
KWT	0,36	28
CHL	0,25	29
RUS	0,24	30
POL	0,24	31
OMN	0,22	32
PRT	0,22	33
MYS	0,20	34
ITA	0,15	35

Країна	Зважений інтегральний бал	Місце у рейтингу
SVK	0,12	36
ARG	0,06	37
BRA	0,00	38
BLR	-0,02	39
THA	-0,04	40
KAZ	-0,05	41
TUR	-0,12	42
BGR	-0,12	43
SRB	-0,21	44
UKR	-0,22	45
ROU	-0,23	46
MEX	-0,24	47
PER	-0,27	48
COL	-0,28	49
PHL	-0,38	50
VNM	-0,38	51
IRN	-0,39	52
ECU	-0,44	53

Країна	Зважений інтегральний бал	Місце у рейтингу
ZAF	-0,45	54
AZE	-0,47	55
IDN	-0,57	56
MAR	-0,60	57
IRQ	-0,65	58
UZB	-0,79	59
EGY	-0,88	60
GTM	-0,95	61
IND	-1,08	62
KEN	-1,17	63
LKA	-1,20	64
MMR	-1,20	65
NGA	-1,27	66
AGO	-1,32	67
PAK	-1,41	68
TZA	-1,63	69
ETH	-1,95	70

Рис. 6. Рейтинг країн за рівнем цифровізації соціально-економічної сфери
Джерело: розроблено автором у Excel 2016.

Проведене дослідження дозволило сформуванати цілісну методологічну основу для оцінювання рівня цифровізації соціально-економічної сфери країн світу. Наукова новизна полягає у розробленні інтегрального індексу цифровізації на базі багатовимірної аналізу значень 11 показників, якими описано наслідки економічних, технологічних, інфраструктурних, соціально-суспільних аспектів діджитал-трансформації у 70 державах.

Застосуванням методів головних компонент та кластерного аналізу усунуто мультиколінеарність первинних спостережень різних показників цифровізації, а також виявлено типологічну структуру цифрового розвитку держав. У результаті класифікації виділено три стійкі групи країн: цифрові лідери із високим рівнем діджиталізації, розвиненою інфраструктурою, високими діджитал-навичками населення та повсюдним упровадженням інновацій; цифрові послідовники, для яких властива помірна динаміка цифрового зростання при наявності потенціалу

до підвищення рівня кібербезпеки та фінансової інклюзії; цифрові аутсайтери, у яких цифровізація перебуває на початковому етапі та обмежується базовим використанням мобільних технологій. Розраховані зважені інтегральні оцінки підтвердили виявлену глобальну диференціацію рівнів цифрового розвитку.

Виконане дослідження актуалізувало та доповнило наявні ретроспективні дані міжнародних рейтингів рівнів цифровізації у країнах світу. Передбачається спрямувати подальші дослідження на розробку адаптивної моделі інтегрального індексу цифровізації, яка враховуватиме часові лаги публікації міжнародних даних і дозволить здійснювати оперативний моніторинг цифровізації соціально-економічної сфери України у реальному часі.

Список використаних джерел

1. Білоцерківський О. Б. Діджиталізація, її оцінка та вплив на економіку України в контексті інноваційного розвитку. *Exploring AI and innovation across key sectors* : monograph / ed. by T. Nestorenko, D. Kalita. Katowice : Katowice Press, 2025. Р. 167–183. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/91073> (дата звернення: 21.10.2025).
2. Войтенко В. О. Порівняльний аналіз рівня цифровізації економіки України у міжнародних рейтингах. *Стратегія економічного розвитку України*. 2020. Вип. 46. С. 23–35. <https://doi.org/10.33111/sedu.2020.46.023.035>.
3. Губарева І. О., Бука С. А., Белікова Н. В. Оцінка рівня цифровізації економіки України та країн – членів ЄС. *Проблеми економіки*. 2023. № 4 (58). С. 14–21. <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2023-4-14-21>.
4. Койбічук В., Куровська Ю. Вплив інтегральних показників цифровізації суспільно-економічних трансформацій на рівень цифрового розвитку країни. *Вісник економіки*. 2022. № 1. С. 83–96. <https://doi.org/10.35774/visnyk2022.01.083>.
5. Хаджинов І. В., Іщук А. Є. Інтегральна оцінка рейтингу України за рівнем цифровізації. *Модернізація економіки: сучасні реалії, прогнозні сценарії та перспективи розвитку* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Херсон – м. Хмельницький, 18–19 квіт. 2024 р.). Херсон ; Хмельницький, 2024. С. 281–283.
6. Хаустова В. Є., Крячко Є. М., Бондаренко Д. В. Оцінка процесів цифровізації в країнах світу та Україні у світових індексах і рейтингах. *Бізнес Інформ*. 2024. № 9. С. 75–93. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-9-75-93>.
7. Чаговець Л. О. Концептуальний базис оцінки й аналізу стану цифровізації України. *Digitalization and Information Society. Selected Issues*. Katowice : Publishing House of University of Technology, 2022. Р. 85–108.
8. Appiah-Otoo I., Song N. The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Telecommunications Policy*. 2021. Vol. 45. Iss. 2. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2020.102082>.
9. DataReportal. URL: <https://datareportal.com/library> (accessed: 14.10.2025).
10. Degerli A., Aytekin C., Değerli B. Analyzing Information Technology Status and Networked Readiness Index in Context of Diffusion of Innovations Theory. *World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship* (Istanbul, Turkey). 2015. Р. 1553–1562.

11. Digital Assets – Worldwide. *Statista: Market Insights*. URL: <https://www.statista.com/outlook/fmo/digital-assets/worldwide> (accessed: 20.10.2025).
12. The ICT Development Index 2025 / International Telecommunication Union. URL: <https://www.itu.int/itu-d/reports/statistics/idi2025> (accessed: 17.10.2025).
13. Kallal R., Haddaji A., Ftiti Z. ICT diffusion and economic growth: Evidence from the sectorial analysis of a periphery country. *Technological Forecasting and Social Change*. 2021. Vol. 162. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120403>.
14. Małkowska A., Urbaniec M., Kosala M. The impact of digital transformation on European countries: insights from a comparative analysis. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*. 2021. Iss. 2. P. 325–355. URL: <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=975686> (accessed: 22.10.2025).
15. Osman I. H., Zablith F. Re-evaluating electronic government development index to monitor the transformation toward achieving sustainable development goals. *Journal of Business Research*. 2021. Vol. 131. P. 426–440. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.10.027>.
16. Singh A. K., Jyoti B. Impact of Digitalization on Global Sustainable Development Across Countries. *Green and Low-Carbon Economy*. 2023. <https://doi.org/10.47852/bonviewGLCE32021482>.
17. World Development Indicators (WDI) database / The World Bank. URL: <https://datacatalog.worldbank.org/search/dataset/0037712/World-Development-Indicators> (accessed: 18.10.2025).

4.2. | Вплив інтелектуальної власності на формування екосистеми інновацій у контексті цифрової трансформації

Палієнко Т. П.,
доктор філософії з економіки,
старший викладач кафедри економічної теорії,
Національний університет «Києво-Могилянська академія», м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-5978-0721>

Сучасний світ перебуває на перетині декількох фундаментальних трендів, які визначають розвиток людства у XXI столітті. По-перше, всеохоплююча цифровізація, яка кардинально змінює способи виробництва, комунікації, споживання та навіть мислення. По-друге, безпрецедентне прискорення темпів інноваційного розвитку, що виступає головним рушієм економічного зростання та конкурентоспроможності як компаній, так і країн світу. По-третє, це нагальна потреба у сталій трансформації соціально-економічних систем для реагування на глобальні виклики, такі як зміна клімату, вичерпання природних ресурсів, соціальна нерівність та геополітична нестабільність. Ці процеси глибоко

взаємопов'язані, створюючи як синергетичні ефекти, так і нові суперечності. Саме на їхньому перетині, між інноваціями, що потребують захисту для комерціалізації, та цифровізацією, що створює ризики несанкціонованого копіювання, вагому роль відіграє система інтелектуальної власності (ІВ), яка виступає головним інституційним механізмом, що має на меті стимулювати інновації та водночас збалансувати їх із суспільними інтересами. Саме тому постає низка питань, а саме чи завжди цифровізація та інновації автоматично ведуть до сталого розвитку, чи, навпаки, можуть поглиблювати існуючі дисбаланси? Наскільки ефективно існуюча система інтелектуальної власності адаптується до нових викликів, які несе цифровізація, та чи здатна вона забезпечити необхідний захист для інновацій, що ведуть до сталої трансформації? Пошук відповідей на ці питання матиме вагоме значення для формування ефективної державної політики та корпоративних стратегій. В контексті України, що перебуває на шляху євроінтеграції, відновлення після повномасштабного вторгнення та стоїть перед історичним вибором ефективної моделі подальшого економічного розвитку, саме цифровізація та інновації, підкріплені дієвою системою захисту ІВ, є тими факторами економічного прориву, що забезпечать перехід від сировинної до інноваційної економіки.

Поняття «інновації» має плюралізм у трактуванні [19, с. 245-246]. Класична економічна теорія, зокрема праці Й. Шумпетера, розглядає інновації як процес «творчого руйнування», а саме безперервний цикл, у якому нові продукти, технології та бізнес-моделі руйнують застарілі ринки та створюють абсолютно нові, що є головним двигуном економічного розвитку [2, с. 28].

Сучасне визначення інновації, узгоджене на міжнародному рівні, надається в «Керівництві Осло 2018» (Організація економічного співробітництва та розвитку – ОЕСР): це «новий або вдосконалений продукт або процес (або їх комбінація), який суттєво відрізняється від попередніх продуктів або процесів, та який був доступний для потенційних користувачів (продукт) або введений у використання підрозділом (процесом)» [17, с. 20].

Українське законодавство, зокрема Закон «Про інноваційну діяльність», дає схоже визначення, підкреслюючи, що інновації – це «новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери» [4, ст. 1].

У контексті сталої трансформації інновації стають інструментом для вирішення конкретних соціальних та екологічних проблем. Наприклад «зелені» інновації у сфері відновлюваної енергетики, технології циркулярної економіки (переробка та повторне використання ресурсів), а також соціальні інновації, спрямовані на покращення добробуту громад та інклюзивний розвиток.

Загалом можемо трактувати це поняття як створення та практична реалізація нових рішень, продуктів, послуг чи процесів, здатних якісно змінити ринкову чи суспільну практику.

Цифрова трансформація або цифровізація (digitalization) як економічне явище увійшла до наукового дискурсу на початку XXI століття, хоча її передумови формувалися значно раніше. Наприклад термін «цифрова економіка» вперше використав Д. Тапскотт у 1995 році, описуючи нову економічну систему, що базується на комп'ютерних та інтелектуальних технологіях [1, с. 406]. Дану категорію можна трактувати як системне впровадження цифрових технологій та інструментів у різні сфери економіки і суспільства. В економічній літературі цифровізацію розглядають як нову парадигму, що оптимізує виробничі процеси, ефективніше використовує ресурси, розвиває інноваційні бізнес-моделі та забезпечує кращий доступ до соціальних послуг [9]. Вона формує «цифрову культуру» і набір нових компетенцій, необхідних для адаптації до швидких змін.

Щоб краще зрозуміти масштаб трансформації, яку переживає сучасна економіка, доцільно провести порівняльний аналіз традиційної та цифрової економічних моделей, де відмінності проявляються на всіх рівнях: від структури ресурсів і активів до моделей створення вартості, що наочно демонструє фундаментальні зміни в економічній діяльності (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння традиційної та цифрової економіки

Критерій	Традиційна економіка	Цифрова економіка
Основні ресурси	Земля, праця, капітал	Дані, інформація, знання
Природа активів	Матеріальні	Нематеріальні
Структура витрат	Високі постійні витрати	Високі початкові, низькі граничні
Швидкість змін	Еволюційна	Револьюційна
Географічні межі	Обмежені	Глобальні
Бар'єри входу	Високі капітальні витрати	Інтелектуальна власність, мережеві ефекти
Конкуренція	Багато конкурентів	Мало або відсутні
Модель створення вартості	Лінійна	Мережева, платформенна

Джерело: власна розробка автора.

Як видно з наведених даних, цифровізація не тільки модернізує існуючі економічні процеси, а створює якісно новий тип економічної системи. Особливо показовою є трансформація структури активів.

Отже, цифрова трансформація – це не просто впровадження комп'ютерів чи автоматизація існуючих завдань, а глибока перебудова бізнес-процесів, корпоративної культури та моделей взаємодії з клієнтами на основі цифрових технологій для досягнення стратегічних цілей. Прикладом такої трансформації є перехід банківської системи від фізичних відділень до мобільних додатків, що повністю змінило клієнтський досвід. Зокрема в Україні відомий мобільний банкінг ПриватБанку, Монобанку, Ощадбанку тощо.

У контексті сталої трансформації цифровізація має двоїсту роль, бо з одного боку, вона є потужним драйвером досягнення Цілей сталого розвитку (ЦСР) завдяки цифровим технологіям, наприклад:

– забезпечення підвищення ефективності використання ресурсів через «розумні енергетичні мережі» (smart grids), точне землеробство, оптимізацію логістики;

- розширення доступу до якісної освіти та охорони здоров'я через онлайн-платформи та телемедицину, що підвищує рівень людського капіталу в країні та світі;
- сприяння прозорості урядування та залученню громадян через електронні послуги та відкриті дані, наприклад українська «Дія»;
- Створення нових можливостей для соціальної інклюзії та підприємництва для вразливих груп населення.

Проте з іншого боку, цифровізація створює серйозні виклики для сталості:

- міжнародні великі дата-центри, тренування моделей штучного інтелекту та технології блокчейн споживають величезну кількість електроенергії, що посилює тиск на клімат;
- швидке оновлення гаджетів генерує тонни токсичних електронних відходів;
- розрив у доступі до цифрових технологій та навичок між різними країнами та соціальними групами поглиблює існуючу нерівність;
- автоматизація та впровадження ІІІ загрожує зникненням мільйонів робочих місць, що вимагає масштабних програм перекваліфікації;
- зростає ризик крадіжки даних, кібератак та маніпуляцій інформацією.

Тобто бачимо, що цифровізація є невід'ємним елементом сучасної сталої трансформації, проте її вплив не можна оцінювати однозначно. Вона водночас виступає як каталізатор інноваційного розвитку, що сприяє ефективнішому використанню ресурсів, підвищенню соціальної справедливості та прозорості, і як джерело нових системних ризиків, пов'язаних з енергоспоживанням, екологічними наслідками, нерівністю та безпекою даних.

Відповідно поняття стала трансформація вийшло далеко за межі екологічної дискусії та є сьогодні міждисциплінарним поняттям. З професійної точки зору, стала трансформація – це фундаментальні та системні зміни в економічних, соціальних та екологічних структурах, спрямовані на досягнення довгострокового добробуту для нинішніх і майбутніх поколінь. Це вимагає збалансованого та інтегрованого підходу до трьох взаємопов'язаних аспектів: економічного процвітання, соціальної інклюзивності та екологічної стійкості. Тобто, це процес перебудови суспільства та економіки таким чином, щоб ми могли добре жити сьогодні, не позбавляючи такої можливості наших дітей та онуків. Це означає, що економічне зростання не повинно руйнувати планету, посилювати бідність чи підривати соціальну згуртованість.

Провідні міжнародні організації пропонують власні заходи для реалізації цієї концепції. Наприклад, Організація Об'єднаних Націй у своєму «Порядку денному у сфері сталого розвитку до 2030 року» сформулювала 17 Цілей Сталого Розвитку (ЦСР). Цей глобальний план дій охоплює такі сфери, як викорінення бідності, боротьба з нерівністю, забезпечення якісної освіти та охорони здоров'я, доступ до чистої енергії та захист екосистем. ЦСР є універсальними та інтегрованими, визнаючи, що прогрес в одній сфері буде залежати від прогресу в інших [21].

Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), у свою чергу, робить акцент на необхідності «політики узгодженості» (Policy coherence

for sustainable development), що вимагає від урядів системного мислення, оскільки рішення, прийняті в одній галузі (наприклад, промислова політика), можуть мати непередбачувані позитивні або негативні наслідки для інших (наприклад, екологія, зайнятість, сфера охорони здоров'я) [18]. Крім того, ОЕСР активно просуває ідею руху «за межі ВВП» (beyond GDP), пропонуючи вимірювати суспільний прогрес не лише за економічними показниками, а й за більш комплексним індикатором добробуту (well-being), що включає якість життя, здоров'я, освіту, стан довкілля та соціальні зв'язки.

У контексті таких міждисциплінарних викликів, усе більшої ваги набувають нематеріальні активи, зокрема інтелектуальна власність, яка виступає вагомим елементом нової економіки знань. Саме через механізми охорони прав на результати творчої діяльності можливе стимулювання інновацій, підтримка науково-дослідної діяльності та створення передумов для комплексного суспільного добробуту та забезпечення цифровізації. Інтелектуальна власність стає важливим інструментом у забезпеченні системного й сталого розвитку, дозволяючи узгоджувати економічні, соціальні та екологічні пріоритети в межах сучасної трансформації соціально-економічних систем.

За визначенням Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ), інтелектуальна власність – це винаходи, технології, розробки, вдосконалення, матеріали, хімічні сполуки, способи і всі інші результати наукових досліджень та матеріальні об'єкти, пов'язані з проведенням наукових досліджень, включаючи програмне забезпечення та інші твори, що охороняються авторським правом [23, с. 2]. Право інтелектуальної власності регулює всі права на інтелектуальні та промислові об'єкти, такі як патенти, авторські права і товарні знаки, включаючи їх реєстрацію та охорону. Простими словами, це юридичний механізм, що дозволяє захистити свою унікальну ідею, будь то винахід, пісня, програмний код чи логотип, від несанкціонованого копіювання та використання іншими.

Економічна природа інтелектуальної власності полягає у вирішенні фундаментальної проблеми: як забезпечити стимули для створення нових знань, якщо знання мають властивості суспільного блага, що за своєю природою є неконкурентними у споживанні (використання знань однією особою не заважає їх використанню іншими) та їх важко виключити з загального доступу після оприлюднення. В умовах вільного ринку це призводить до того, що ніхто не буде інвестувати значні кошти у дорогі дослідження та розробки (R&D), якщо конкуренти зможуть миттєво та безкоштовно скопіювати результат. Патент, авторське право чи інший охоронний документ створює штучний, тимчасовий дефіцит, надаючи інноватору легальну монополію. Це дозволяє йому встановити ціну вищу за граничні витрати, окупити інвестиції в R&D та отримати прибуток, що, у свою чергу, стимулює подальші інновації.

У сучасній економіці знань роль інтелектуальної власності кардинально зросла. Якщо раніше вартість компаній визначалася переважно матеріальними активами (заводи, обладнання, земля), то сьогодні основу капіталізації провідних

корпорацій світу складають нематеріальні активи: винаходи, торговельні марки, програмне забезпечення, бази даних та комерційні таємниці. Наприклад, за даними океанографічного бюро США у 1980 році нематеріальні активи складали лише 20 % вартості компаній S&P 500 (це фондовий індекс, який включає 500 найбільших акціонерних компаній США за капіталізацією), то в 2020 році цей показник досяг 90 %, демонструючи, що інтелектуальна власність стає головним джерелом конкурентних переваг, а її захист у цифровому середовищі є важливою умовою сучасного інноваційного розвитку [16].

Зростання ролі нематеріальних активів вказує на перехід від індустріальної економіки до економіки знань, де головними ресурсами є ідеї та технології. Інтелектуальна власність забезпечує правовий захист інновацій і стимулює інвестиції, підвищуючи продуктивність та зміцнюючи позиції підприємств на глобальних ринках. Взаємозв'язки між цими елементами відображено на рисунку 1, який ілюструє механізми впливу інтелектуальної власності на економічне зростання.



Рис. 1. Механізми впливу ІВ на економічне зростання

Джерело: власна розробка автора.

Як бачимо з рисунка, система інтелектуальної власності забезпечує інноваційний розвиток економіки, сприяючи підвищенню продуктивності й конкурентоспроможності країн. По-перше, вона створює стимули до інновацій, адже захищені права на результати інтелектуальної діяльності спонукають до розробки нових технологій, що безпосередньо веде до зростання продуктивності праці та ресурсів. По-друге, система ІВ залучає інвестиції, оскільки ефективний правовий захист підвищує привабливість фінансування досліджень і розробок (НДДКР), що стає основою технологічного прогресу. По-третє, інтелектуальна власність полегшує міжнародну торгівлю, дозволяючи країнам експортувати технології та отримувати валютні надходження. Нарешті, система ІВ зміцнює ринкові переваги суб'єктів господарювання, що підсилює їхню конкурентоспроможність і сприяє стійкому економічному зростанню країни. Таким чином, інтелектуальна власність стає фундаментом сучасної економіки

знань, забезпечуючи сталі стимули для інновацій, інвестицій, торгівлі та підвищення національної конкурентоспроможності.

Взаємозв'язок цих основних понять можна візуалізувати у вигляді схеми сучасного розвитку (рис. 2), де кожен елемент виконує взаємодоповнюючу роль у формуванні інноваційної та стійкої економіки.

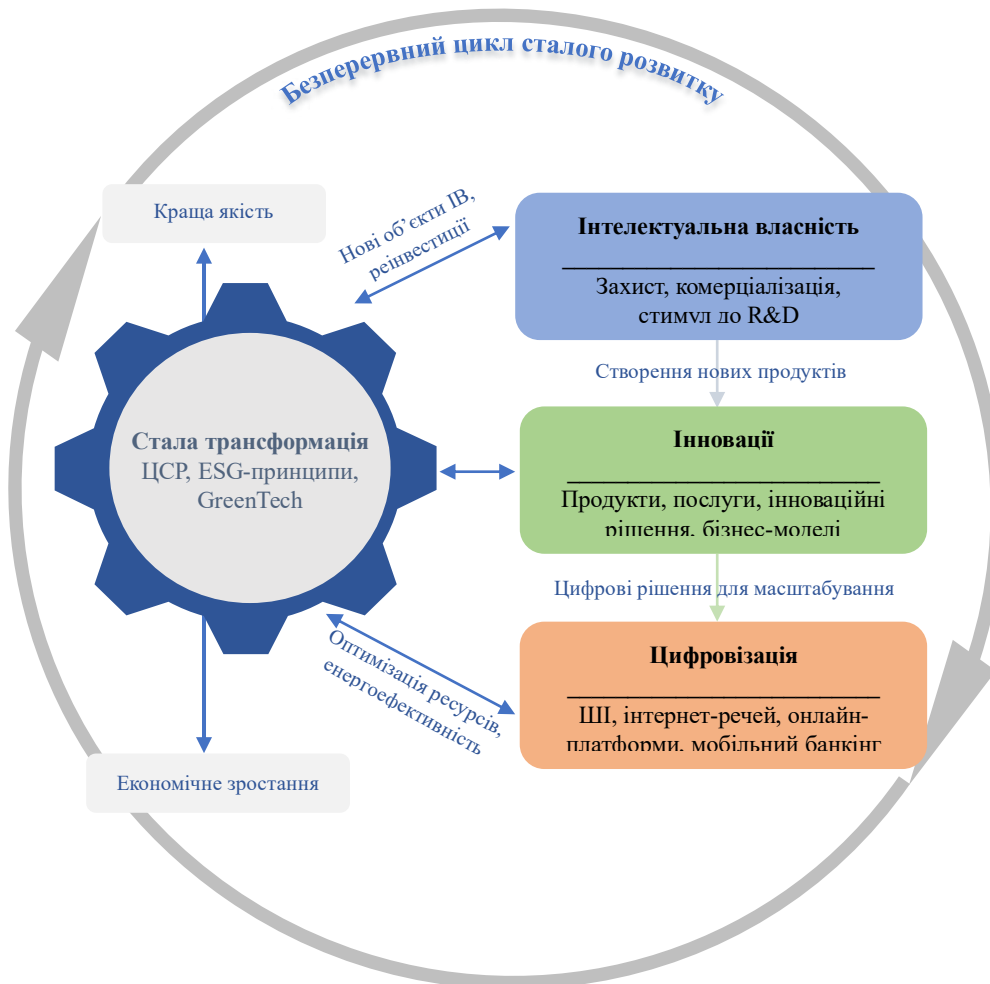


Рис. 2. Модель взаємодії інтелектуальної власності, цифровізації, інновацій та сталої трансформації

Джерело: власна розробка автора.

Як бачимо з рисунка, інтелектуальна власність забезпечує правову основу для захисту і комерціалізації результатів творчої діяльності, створюючи стимули до наукових досліджень та інвестицій у R&D. Ці інвестиції породжують інновації, тобто нові продукти, послуги та бізнес-моделі, що підвищують ефективність економічних процесів. Цифровізація, у свою чергу, надає інструменти для масштабування інновацій, прискорює обмін знаннями й оптимізує використання ресурсів. Усі ці компоненти разом формують основу сталої трансформації економіки, що орієнтована на екологічну збалансованість, соціальну відповідальність та підвищення конкурентоспроможності. Цей процес є циклічним: результати сталої трансформації знову стимулюють створення нових об'єктів інтелектуальної власності та інноваційних рішень. Таким чином,

взаємодія ІВ, інновацій, цифровізації та сталого розвитку формує самопідтримувану модель економічного зростання нового типу.

Однак взаємодія між інтелектуальною власністю, інноваціями, цифровізацією та сталою трансформацією породжує певну системну суперечність, яку можна визначити як конфлікт темпів розвитку. Цифрові технології та інноваційні рішення еволюціонують надзвичайно швидко, створюючи прориви у бізнес-моделях, комунікаціях і виробничих процесах протягом лічених місяців. Натомість реалізація принципів сталого розвитку, таких як впровадження екологічних стандартів, етичне споживання чи структурні зміни в освіті та управлінні, вимагає тривалого часу та поступових інституційних перетворень. Така різниця у швидкостях спричиняє дисбаланс між технологічним прогресом і соціально-економічною стабільністю. Наприклад, цифровізація виробництва чи впровадження штучного інтелекту вже радикально почали змінювати ринок праці, і це відбулося раніше, аніж державна політика або освітня система встигнули адаптуватися. Відповідно, без належного регулювання та стратегічної координації цей розрив в майбутньому може призвести до соціальної нерівності, втрати робочих місць або екологічних ризиків. Саме тому одним із завдань сучасної політики є узгодження темпів технологічних інновацій із цілями сталої трансформації, що повністю відповідає підходу «policy coherence», запропонованому ОЕСР [18].

Гармонізація темпів технологічних змін і цілей сталості неможлива без ефективного середовища, у якому поєднуються наука, бізнес, держава та суспільство. Таке середовище формує основу сучасної інноваційної екосистеми, а саме простору, де генеруються ідеї, народжуються стартапи, відбувається трансфер технологій і комерціалізація результатів інтелектуальної діяльності. Отже інновації не народжуються у вакуумі та вони є продуктом складної інноваційної екосистеми, тобто мережі взаємопов'язаних суб'єктів, що включає університети, науково-дослідні центри, стартапи, венчурні фонди, великі корпорації та державні органи, які спільно створюють, фінансують, захищають та комерціалізують нові знання. Класичним прикладом такої екосистеми є Кремнієва долина, де провідні університети, як-от Стенфорд та Берклі, генерують фундаментальні знання, які потім комерціалізуються через стартапи за підтримки потужної індустрії венчурного капіталу. Роль інтелектуальної власності в цій екосистемі є визначальною, що можна проілюструвати на схемі життєвого циклу інновації (рис. 3).

Рисунок 3 відображає логіку функціонування інноваційної екосистеми, у центрі якої перебуває система інтелектуальної власності як механізм зв'язку між наукою, бізнесом та інвестиціями. Процес починається з генерації знань у результаті фундаментальних і прикладних досліджень, що здійснюються університетами, науково-дослідними установами або лабораторіями. Найцінніші результати наукової діяльності проходять етап захисту інтелектуальної власності, коли нові технологічні рішення, методи чи продукти фіксуються охоронними документами такими як патенти, свідоцтва про реєстрацію авторських прав або ноу-хау, що створює основу для формування інноваційного бізнесу, адже навколо

захищених об'єктів ІВ виникають стартапи, орієнтовані на комерціалізацію наукових розробок. Подальший розвиток екосистеми забезпечується фінансуванням інновацій, яке здійснюють венчурні фонди, інституційні інвестори або бізнес-ангели. Для них патентний портфель або зареєстрований об'єкт ІВ виступають активом, що підтверджує унікальність і ринкову цінність технології, тим самим знижуючи інвестиційні ризики. На наступному етапі відбувається масштабування інновацій, коли успішні стартапи зростають, розширюють географію своєї діяльності або стають частиною великих корпорацій, які інтегрують їхні рішення у власні бізнес-моделі. Завершальною фазою є отримання прибутків, частина яких може реінвестуватися поповнюючи венчурний капітал для фінансування нових досліджень, забезпечуючи безперервність інноваційного циклу.



Рис. 3. Екосистема інновацій на основі ІВ

Джерело: власна розробка автора.

У цій моделі система інтелектуальної власності виконує подвійну функцію. По-перше, вона діє як «фільтр якості», адже процес патентування вимагає обґрунтованого підтвердження новизни та винахідницького рівня, відсіюючи неперспективні розробки. Для інвесторів наявність патенту виступає сигналом надійності та конкурентної переваги. По-друге, ІВ сполучає науку та бізнес, перетворюючи наукові ідеї на юридично оформлений і комерційно придатний актив, завдяки чому стає можливим трансфер технологій, коли університети або дослідні центри передають розробки бізнесу. Відповідно до цього, система інтелектуальної власності охоплює широкий спектр об'єктів, які можна згрупувати за їхньою функцією в інноваційному процесі (табл. 2).

Таблиця 2

Об'єкти права ІВ

Об'єкт	Сутність	Охоронний документ в Україні	Приклад
1	2	3	4
Об'єкти патентного права			
Винахід	«результат інтелектуальної, творчої діяльності людини в будь-якій сфері технології» [5, ст. 1]	Патент на 20 років від дати подання заявки	Патент вакцину від COVID-19
Корисна модель		Патент на 10 років від дати подання заявки	Удосконалений USB-роз'єм

1	2	3	4
Промисловий зразок	«результат інтелектуальної, творчої діяльності людини в галузі художнього конструювання» [7, ст. 1]	Патент на 5 років від дати подання заявки і продовжується за клопотанням власника, але не більше як 25 років від дати подання заявки	Дизайн iPhone, Tesla Cybertruck
Засоби індивідуалізації			
Торговельні марки	«позначення, за яким товари і послуги одних осіб відрізняються від товарів і послуг інших осіб» [6, ст. 1]	Свідоцтво на 10 років від дати подання заявки з правом продовження терміну дії свідоцтва щоразу на 10 років	«Microsoft», «Apple», «Нова пошта»
Комерційне (фірмове) найменування	Позначення що використовується підприємцем для ідентифікації в комерційних відносинах і дозволяє відрізнити його діяльність від діяльності інших суб'єктів	Реєстрація відсутня. Термін охорони триває стільки, скільки найменування фактично використовується і не вводить споживачів в оман	Київстар, Rozetka, Епіцентр
Географічне зазначення	«найменування місця, що ідентифікує товар, який походить з певного географічного місця та має особливу якість, репутацію чи інші характеристики, зумовлені головним чином цим географічним місцем походження...» [8, ст. 1]	Свідоцтво діє безстроково з дати державної реєстрації	Рокфор, Шампанське, Мелітопольська черешня, Херсонський кавун
Авторське право та суміжні права			
Авторське право	Охороняє оригінальні твори науки, літератури та мистецтва, включаючи книги, музику, картини, а також комп'ютерні програми та бази даних.	Правова охорона виникає автоматично в момент створення твору і не потребує обов'язкової реєстрації та діє протягом усього життя автора і 70 років після його смерті	Книги, статті, пісні,
Суміжні права	Охороняють інтереси виконавців, виробників фонограм та організацій мовлення, які доносять твори до публіки	50 років від 1 січня року після оприлюднення	Виконавці (співачи, актори), виробники студійних записів (фонограм) та телекомпанії
Нетрадиційні об'єкти			
Комерційна таємниця (ноу-хау)	Конфіденційна інформація, що надає конкурентну перевагу	Комерційна таємниця не підлягає державній реєстрації та право ІВ є чинним протягом всього періоду її існування	Технологічні процеси у виробництві, рецептура (Coca-Cola), база клієнтів, маркетингові стратегії
Сорти рослин і породи тварин	Селекційні досягнення	Патент на сорт рослини на 30 років, і 35 на сорти дерев та винограду	Сорти яблуні «Honeycrisp» чи породи свійських тварин
Топографії інтегральних мікросхем	Захищають дизайн мікросхем	Обов'язкова реєстрація, що засвідчується свідоцтвом на 10 років	Чіпи в процесорах Intel, AMD, Apple M-серії

Джерело: створено автором на основі [3; 5, ст. 1; 6, ст. 1; 7, ст. 1; 8, ст. 1].

Кожен з цих об'єктів відіграє свою унікальну роль, і успішні інноваційні компанії, як правило, використовують комбіновану стратегію захисту, поєднуючи патенти на винаходи, торговельні марки, авторське право та комерційну таємницю для створення комплексного захисту своїх інновацій. Наприклад, смартфон може бути захищений десятками патентів на технології, промисловими зразками на дизайн, торговельною маркою на назву, а його програмне забезпечення – авторським правом.

Таблиця 3

Динаміка кількості зареєстрованих об'єктів ІВ у світі, 2019–2023 рр.

Рік	2019	2020	2021	2022	2023
Патенти, шт.	1506100	1596900	1755100	1823900	2008200
Приріст, %	5,5 %	6,0 %	9,9 %	3,9 %	10,1 %
Промислові зразки, шт.	850200	1014700	1070800	1015500	944600
Приріст, %	3,9 %	19,3 %	5,5 %	-5,2 %	-7,0 %
Корисні моделі, шт.	1628496	2425178	3171111	2843310	2127931
Приріст, %	6,5 %	48,9 %	30,8 %	-10,3 %	-25,2 %
ТМ, шт.	9206300	8562300	11045400	9330900	7589500
Приріст, %	19,0 %	-7,0 %	29,0 %	-15,5 %	-18,7 %

Джерело: створено автором на основі [25].

Дані з таблиці 3 демонструють кількість існуючих зареєстрованих об'єктів інтелектуальної власності у світі за 5 років. Як бачимо з таблиці, одним з найбільш поширених об'єктів у світі виступають торговельні марки, що засвідчує високу ділову активність компаній і зростаючу роль брендингу як нематеріального активу, що формує довіру споживачів та підвищує ринкову вартість підприємств [25]. Подальше зниження у 2022–2023 роках зумовлене глобальним уповільненням споживчого попиту, змінами у маркетингових стратегіях компаній, а також посиленням вимог до унікальності брендів, що обмежує кількість реєстрацій. Загалом, в інноваційному бізнесі, де споживач часто стикається з абсолютно новим та незрозумілим продуктом, роль брендингу є надзвичайно важливою, бо не просто логотип чи назва; це стратегічний процес комунікації, що пояснює цінність інновації, формує довіру та створює емоційний зв'язок зі споживачем. Для сталих інновацій (електромобілі, органічні продукти тощо) брендинг виконує додаткову функцію у вигляді демонстрації цінності компанії, такі як екологічність, соціальна відповідальність та етичність. Яскравим прикладом є Tesla, де бренд компанії не просто про «екологічний автомобіль», а це ще історія про майбутнє транспорту, технологічний прорив, крутий гаджет для тих, хто змінює світ. Таке позиціонування дозволило Tesla конкурувати не в категорії звичайних авто, а створити власний ринок, продавати продукцію за преміальною ціною та сформувати навколо себе спільноту лояльних прихильників. Частиною брендингу виступають засоби індивідуалізації, такі як торговельні марки, вартісна оцінка яких щорічно публікується різними рейтингами, де у 2024 році лідерами є Apple (488 млрд дол. США), Microsoft (352 млрд дол. США) та Amazon (298 млрд дол. США) [14].

Стійке зростання кількості патентів у 2019–2023 роках пояснюється активізацією інноваційної діяльності в галузях штучного інтелекту, біотехнологій, «зеленої» енергетики та цифрових технологій. Пандемія COVID-19 також сприяла розвитку медичних і фармацевтичних розробок, що стимулювало подання патентних заявок. Найбільш показовою тенденцією є беззаперечне лідерство Китаю, який за кількістю поданих заявок та реєстрацій значно випереджає традиційних лідерів, як США, Японію та країни ЄС. Зростання кількості промислових зразків до 2021 року відображає посилення інтересу до візуальної ідентичності продукції, особливо в умовах електронної комерції, де дизайн став конкурентною перевагою. Водночас спад у 2022–2023 рр. можна пояснити насиченням ринку та зниженням ділової активності на тлі глобальної економічної нестабільності та інфляційного тиску. Динаміка корисних моделей свідчить про стрімкий підйом у 2020–2021 рр., зумовлений зростанням кількості малих інноваційних компаній і стартапів, які обирають цей об'єкт ІВ як більш доступну альтернативу патентам. Проте у 2022–2023 рр. спостерігається спад, що може бути наслідком скорочення інвестицій у науково-технічні розробки та перерозподілу ресурсів у сферу штучного інтелекту.

Нетрадиційні об'єкти ІВ досить часто є недооціненими, але вони мають велике значення для розвитку інновацій та їх екосистем, оскільки їхнє виникнення безпосередньо пов'язане з технологічним процесом, економічними змінами, конкурентною боротьбою. Відтак, можемо у таблиці 3 подивитися їх основні відмінності від традиційних об'єктів, що є їх конкурентними перевагами.

Таблиця 4

Порівняння традиційних і нетрадиційні об'єктів ІВ

Критерій	Традиційні об'єкти	Нетрадиційні об'єкти
Характер результату	Матеріалізований творчий результат з індивідуальними ознаками	Науково-технічний або організаційний результат, який може мати прикладне чи стратегічне значення
Суб'єкти	Автор, винахідник, виконавець, правонаступник	Розробник, власник технології, підприємство або наукова установа
Форма охорони	Патент, свідоцтво, реєстрація авторського права	Режим комерційної таємниці, державна реєстрація (для сортів, топографій), внутрішній облік
Розкриття інформації	Так (для патентів)	Ні (для ноу-хау)
Сфера використання	Промисловість, культура, освіта, мистецтво	Наука, технології, аграрна сфера, бізнес-управління
Приклади практичного значення	Патентовані технології, торговельні марки, твори мистецтва	Захищені технологічні рішення, унікальні сорти рослин, комерційні секрети, раціоналізаторські ідеї

Джерело: власна розробка автора.

Отже, нетрадиційні об'єкти інтелектуальної власності поступово набувають стратегічного значення у формуванні сучасної інноваційної економіки. Їхня цінність полягає у здатності забезпечувати гнучкий, прихований і водночас ефективний захист технологічних та організаційних рішень, що мають високу комерційну цінність. На відміну від традиційних об'єктів, вони часто не потребують публічного розкриття, що дозволяє зберігати конкурентні переваги

підприємств у динамічному ринковому середовищі. Таким чином, розвиток нетрадиційних об'єктів інтелектуальної власності свідчить про поступову еволюцію самої системи ІВ, від класичних форм охорони до більш динамічних і технологічно орієнтованих механізмів, які безпосередньо пов'язані з глобальними цифровими трансформаціями, що радикально змінюють підходи до створення, використання та захисту інтелектуальних результатів.

Цифрова революція не лише змінила способи розповсюдження існуючих творів, а й породила абсолютно нові форми нематеріальних активів, які вимагають адекватних механізмів правової охорони, а саме:

- програмне забезпечення та штучний інтелект (ШІ): комп'ютерні програми традиційно захищаються авторським правом як літературні твори (охороняється вихідний код), однак усе частіше створюються інноваційні алгоритми у сфері штучного інтелекту, машинного навчання чи шифрування, які також потребують охорони права ІВ;

- бази даних, які охороняються комплексно: авторське право захищає оригінальну структуру та організацію даних, тоді як спеціальне право *suī generis* (право особливого роду, запроваджене в ЄС) захищає сам вміст бази даних від несанкціонованого вилучення, навіть якщо він не є творчим;

- доменні імена, які в онлайн-середовищі виконують функцію, схожу до засобів індивідуалізації, тобто ідентифікація бізнесу та продукції серед конкурентів;

- невзаємозамінні токени (NFT), що є унікальними цифровими сертифікатами, які зберігаються в блокчейні та підтверджують право власності на певний цифровий (або фізичний) об'єкт, а саме: витвір мистецтва, музичний трек, віртуальний предмет у грі тощо. NFT не передають авторське право за замовчуванням, а лише фіксують право володіння токеном.

Усі зазначені категорії цифрових активів демонструють, що в сучасному онлайн-середовищі важливим елементом бізнесу та інноваційної діяльності стає правильне управління цифровими ідентифікаторами та платформами. Особливу роль тут відіграють доменні імена, які, з одного боку, функціонують як засоби індивідуалізації та впізнаваності бренду, а з іншого постають об'єктом активної комерційної та правової реєстрації. Відповідно, аналіз динаміки їхньої реєстрації у світі та в Україні наочно ілюструє тенденції розвитку цифрового ринку та зростання значення нематеріальних активів (рис. 4).

На основі даних рисунку 4 ми бачимо дві протилежні тенденції, де у світі спостерігається тренд до збільшення кількості реєстрацій доменних імен.

Кількість реєстрацій збільшилася з 271 млн до 364,3 млн, що становить приріст на 34,4 %. Натомість ринок України демонструє загальну тенденцію до спаду, кількість реєстрацій скоротилася на 33,0 %. Досить суттєво на спад вплинув перехід значної частини малого бізнесу та ФОПів (особливо у сферах послуг та e-commerce) на платформи соціальних мереж, таких як Instagram, ТікТок чи Telegram, які є швидшою та дешевшою альтернативою для прямого контакту з клієнтом. Водночас, через вимушену міграцію населення та тимчасову

окупацію територій, фізично зменшилася загальна кількість потенційних користувачів та підприємців, які б могли реєструвати нові домени всередині країни, що знизило попит на нові веб-сайти, а також видаленні доменів з російською транслітерацією.

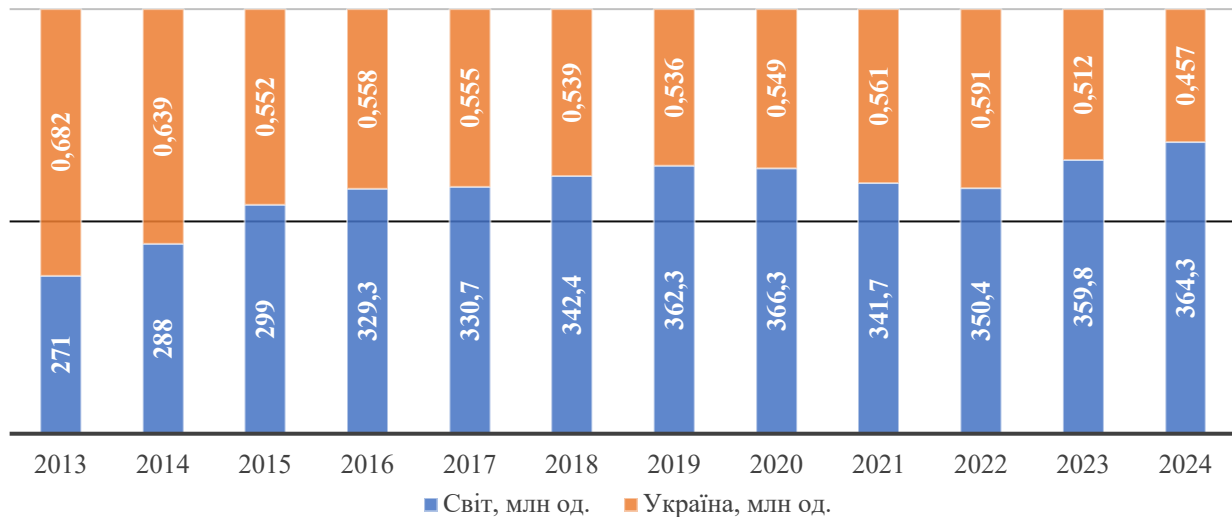


Рис. 4. Динаміка реєстрації доменних імен в світі та Україні, млн од.
Джерело: створено автором на основі [12; 22].

Цікавим є розвиток ринку NFT об'єктів, де найвідоміші NFT-продажі демонструють зростаючу роль цифрових активів як інвестиційних та культурних об'єктів. Так, робота Beeple «Everydays: The First 5000 Days», колаж із 5000 зображень, створених щодня протягом понад 13 років, була продана у 2021 р. на аукціоні Christie's за 69,346,250 дол. США ставши одним із найдорожчих NFT в історії [20]. CryptoPunk #5822, один із дев'яти рідкісних Alien Punk від Larva Labs, у лютому 2022 р. був проданий за 8000 ETH (близько 23,7 млн дол. США), встановивши рекорд серед CryptoPunks [15]. Водночас NFT-проект «Meta History: Museum of War» в Україні використав цифрові токени для збору коштів на підтримку Збройних Сил та гуманітарних ініціатив, зібравши до літа 2023 р. понад 7 млн дол. США для закупівлі амуніції, техніки та допомоги постраждалим [13]. Тобто, NFT можуть виконувати не лише комерційну, а й соціально-культурну функцію, поєднуючи інвестиції, мистецтво та благодійність.

Швидкість та глобальний характер цифрового середовища створюють безпрецедентні виклики для системи інтелектуальної власності, яка формувалася в епоху фізичних носіїв, наприклад:

1. Кіберпіратство, оскільки легкість, швидкість та ідеальність копіювання цифрової інформації роблять боротьбу з несанкціонованим розповсюдженням контенту надзвичайно складною. За оцінками, світова економіка втрачає близько 600 млрд дол. США на рік через кіберзлочинність, значну частину якої складає піратство [11]. Яскравим прикладом масштабів проблеми є фінальний сезон серіалу «Гра престолів», перший епізод якого був нелегально переглянутий близько 55 мільйонів разів лише за першу добу [10].

2. Проблема авторства штучного інтелекту (ШІ), де постає фундаментальне питання: хто є автором твору (картини, тексту, музики тощо), повністю або частково створеного генеративним ШІ? Чи це розробник алгоритму, компанія-власник ШІ, користувач, який сформулював запит (промпт), чи, можливо, сам ШІ? Сучасна правова практика, зокрема позиція Бюро авторських прав США та законодавство ЄС, схиляється до того, що автором може бути лише людина. Відповідно, твори, створені повністю машиною без значущого творчого внеску людини, не підлягають охороні авторським правом і фактично переходять у суспільне надбання.

3. Юрисдикційні конфлікти, тому що інтернет є глобальним, тоді як законодавство про ІВ є територіальним, що створює складні юридичні колізії: за законами якої країни судити порушника, якщо сервер знаходиться в одній країні, порушник – в другій, а правовласник у третій?

У відповідь на подібні виклики цифрової епохи бізнес розробив нові моделі монетизації контенту, які часто виявляються ефективнішими за спроби тотального контролю та заборон (табл. 5). Ці моделі ілюструють так званий парадокс доступу: цифровізація, яка є найбільшою загрозою для традиційної моделі ІВ через піратство, одночасно вона надає найпотужніші інструменти для її монетизації. Історія успіху таких компаній, як Netflix, Spotify та ігрової платформи Steam, демонструє, що вони перемогли піратство не стільки посиленням технічного захисту (Digital Rights Management – DRM) чи судовими позовами, скільки створенням більш зручного, доступного та якісного легального сервісу. Коли легальне споживання стає простішим і вигіднішим за пошук піратських копій, споживачі обирають легальний продукт. Тому одна зі сторін вирішення даної проблеми лежить не в юридичній чи технічній площині, а в економічній, а саме у розробці інноваційних бізнес-моделей.

Таблиця 5

Порівняльний аналіз моделей монетизації цифрового контенту

Модель	Сутність	Переваги	Недоліки	Приклади
Рекламна (Ad-based)	Контент безкоштовний для користувачів, прибуток отримується від показу реклами	Велике охоплення аудиторії, низький бар'єр входу	Залежність від рекламодавців, нав'язливість реклами	YouTube, Facebook, TikTok, Google
Підписка (Subscription)	Користувач платить щомісячно або щорічно за доступ до контенту	Стабільний дохід, прогнозована аудиторія	Необхідно постійно оновлювати контент, конкуренція за увагу	Netflix, Spotify, Patreon, Grammarly Premium
Freemium-модель	Базовий доступ безкоштовний, за розширені функції необхідна оплата	Приваблює широку аудиторію, стимулює оновлення	Лише мала частка користувачів купує преміум	Canva, Zoom, Dropbox, Spotify
Мікроплатежі (Pay-per-view)	Оплата за кожен перегляд, пісню, статтю або гру	Гнучкість для користувача, прозорість	Високі комісії платіжних систем, невеликий дохід	Medium (оплата за статтю), Google Play Movies & TV
NFT-монетизація (Токени)	Створення та продаж унікальних цифрових об'єктів через блокчейн	Новий формат власності, роялті авторам автоматично	Волатильність ринку, юридична невизначеність	OpenSea, Rarible, Foundation

Джерело: власна розробка автора.

Паралельно розвиваються і нові технології захисту прав, наприклад блокчейн дозволяє створювати децентралізовані та незмінні реєстри прав власності, фіксувати точну дату створення твору (time-stamping) та автоматизувати розподіл роялті між усіма авторами за допомогою смарт-контрактів. Прикладами таких платформ є музичний сервіс Audius, який забезпечує прямі та миттєві виплати артистам до 90 % доходу, та платформа IPwe, що використовує блокчейн для торгівлі та ліцензування.

Успіх таких проєктів на світовій арені підкреслює величезні можливості, які відкриваються завдяки цифровізації та сталій трансформації, що створює сприятливий ґрунт для розвитку подібних ініціатив і в нашій державі, адже має всі передумови, щоб стати помітним гравцем на цій арені

Аналіз позицій України на глобальній інноваційній мапі світу показує складну та суперечливу картину. Динаміка реєстрації об'єктів ІВ в Україні демонструє загальну тенденцію до зниження після 2019 року, що було зумовлено пандемією COVID-19, а потім різко поглибилося у 2022 році через повномасштабне військове вторгнення, однак у 2023 році спостерігалось незначне відновлення активності (табл. 6).

Таблиця 6

Динаміка кількості зареєстрованих об'єктів ІВ в Україні, 2019–2023 рр.

Рік	2019	2020	2021	2022	2023
Патенти, шт.	2255	2179	2298	1566	1158
Приріст, %	-8,7 %	-3,4 %	5,5 %	-31,9 %	-26,1 %
Промислові зразки, шт.	3162	2609	2273	1133	1276
Приріст, %	13,5 %	-17,5 %	-12,9 %	-50,2 %	12,6 %
Корисні моделі, шт.	8412	6385	4363	2074	2712
Приріст, %	-2,4 %	-24,1 %	-31,7 %	-52,5 %	30,8 %
ТМ, шт.	25655	27282	30550	22885	20044
Приріст, %	8,2 %	6,3 %	12,0 %	-25,1 %	-12,4 %

Джерело: створено автором на основі [25].

За даними ВОІВ, в українській структурі реєстрацій традиційно переважають торговельні марки та корисні моделі, що може свідчити про фокус національних заявників на комерціалізації та відносно менш складних технічних рішеннях, а не на проривних винаходах. Зменшення кількості патентів на винаходи після 2020 р. пов'язане насамперед із зниженням інвестицій у науково-дослідну діяльність, скороченням фінансування інновацій з боку держави та приватного сектору, а також із загальною невизначеністю, спричиненою пандемією COVID-19. Подальше різке падіння у 2022–2023 роках пояснюється військовими діями, масовим відтоком наукових кадрів, руйнуванням частини науково-технічної інфраструктури та переорієнтацією бізнесу на виживання, а не на інновації.

Зменшення кількості промислових зразків після 2020 р. можна пояснити спадом виробничої активності, зниженням попиту на нові види продукції та перерозподілом ресурсів у сферу послуг і цифрових рішень. Лише у 2023 р. спостерігається незначне пожвавлення (+12,6 %), що, ймовірно, пов'язане з

адаптацією бізнесу до воєнних умов, зростанням ролі креативних галузей і частковим відновленням діяльності підприємств у безпечніших регіонах.

Динаміка корисних моделей демонструє подібну тенденцію, значне скорочення у 2020–2022 роках пов'язане з уповільненням технічного переозброєння підприємств і зменшенням кількості прикладних розробок. Водночас у 2023 р. відбувається відносне зростання (+30,8 %), що може свідчити про активізацію малих інноваційних компаній, зокрема військового спрямування, які шукають швидші та дешевші способи правової охорони своїх технічних рішень.

Торговельні марки залишаються найбільш динамічною категорією, що відображає прагнення українських підприємців до збереження позицій на ринку та розбудови власної ділової репутації. Зростання у 2019–2021 роках пов'язане зі стрімким розвитком малого та середнього бізнесу, онлайн-торгівлі та брендингу, проте падіння протягом 2022–2023 років обумовлене скороченням кількості діючих компаній, релокацією бізнесу за кордон, зменшенням обсягів внутрішнього ринку та нестачею ресурсів для просування брендів. Таким чином, зниження динаміки реєстрацій у більшості категорій ІВ після 2022 року зумовлене воєнними діями, економічною нестабільністю, міграцією спеціалістів та зменшенням інноваційних інвестицій, тоді як незначне відновлення окремих показників у 2023 році свідчить про початок поступової адаптації українського інноваційного середовища до нових реалій.

Згідно з Global Innovation Index (GII) 2024, Україна посідає 60-те місце серед 133 країн. Важливо, що Україна входить до групи країн, які демонструють інноваційні результати, вищі, ніж можна було б очікувати, виходячи з рівня її економічного розвитку [24]. Сильні сторони України, за даними індексу пов'язані з людським капіталом та результатами технологічної діяльності. Країна має високі позиції за такими індикаторами, як «Знання та технологічні результати» (34-те місце), «Людський капітал та дослідження» (54-те місце), зокрема, кількість жінок з вищою освітою, витрати на програмне забезпечення як відсоток ВВП та експорт ІКТ-послуг. Слабкі сторони є переважно інституційними, де найнижчі оцінки Україна отримала за компонентами «Інституції» (107-ме місце), «Ринковий розвиток» (85-те місце) та «Інфраструктура» (82-ге місце). Особливо проблемними є такі індикатори, як верховенство права, операційна стабільність для бізнесу, рівень залучення венчурного капіталу та розвиток фондового ринку.

Для більш глибокого розуміння ситуації доцільно провести SWOT-аналіз інноваційної системи України.

Як бачимо, Україна не країною з відсутністю інновацій, а навпаки, має проблеми з недокомерціалізованими інноваціями всередині власної економіки. Дані ГІП чітко показують, що проблема полягає не в здатності генерувати ідеї, створювати технологічні продукти та надавати якісні ІКТ-послуги, а в інституційній неспроможності економічної системи перетворити цей потенціал на сталий бізнес, капітал та робочі місця всередині країни. Такий розрив між сильним людським капіталом та слабкими інституціями має прямі економічні наслідки. Раціональний підприємець

чи інноватор в умовах високих корупційних ризиків та незахищеності прав власності обирає стратегії мінімізації цих ризиків. Найпростіші з них:

– аутсорсинг, що передбачає роботу як підрядник на іноземного замовника, де всі інституційні ризики несе клієнт. Це пояснює бум українського ІТ-експорту, де основна додана вартість створюється за межами країни;

– експорт стартапу, коли створюється продукт та команда в Україні, де дешевша розробка, але реєструється компанія та об'єкти інтелектуальної власності в іноземній юрисдикції (наприклад США), щоб залучити венчурні інвестиції та мати надійний юридичний захист. Це пояснює феномен глобально успішних компаній з українськими засновниками (GitLab, Grammarly, People.ai), які юридично не є українськими.

Таблиця 7

SWOT-аналіз інноваційної системи України

Сильні сторони (Strengths)	Слабкі сторони (Weaknesses)
– високий рівень людського капіталу (освіченість, сильні технічні навички); – потужний та конкурентоспроможний ІТ-сектор, орієнтований на експорт; – високі показники за окремими індикаторами ГПІ (корисні моделі, експорт ІКТ-послуг, створення мобільних додатків)	– низька якість інституцій (високий рівень корупції, слабкий захист прав власності, неефективна судова система); – хронічне недофінансування R&D та вкрай низький рівень венчурних інвестицій; – «відтік мізків»; – слабкий зв'язок між ЗВО та реальним сектором економіки
Можливості (Opportunities)	Загрози (Threats)
– повоєнна відбудова на основі сучасних інноваційних, цифрових та «зелених» технологій; – поглиблена інтеграція до єдиного ринку ЄС та європейських наукових програм (напр., Horizon Europe); – розвиток military-tech кластеру; – подальший розвиток цифрової держави та електронних послуг (приклад «Дія»)	– повномасштабна війна: руйнування виробничої та наукової інфраструктури, людські втрати, глибока економічна криза; – висока макроекономічна нестабільність та надзвичайні інвестиційні ризики; – посилення глобальної конкуренції за таланти та інвестиції в умовах повоєнного світу

Джерело: створено автором на основі [24].

Таким чином, український інноваційний потенціал фактично експортується на ранніх стадіях через слабкість внутрішніх інституцій. Перспектива зміни цієї ситуації пов'язані з повоєнною відбудовою, яка може стати унікальною можливістю для проведення глибоких інституційних реформ, наприклад судова реформа, реальна боротьба з корупцією, посилення захисту прав власності. Лише такі зміни дозволять перетворити потужний людський капітал на джерело сталого економічного зростання всередині України.

Отже, проведений аналіз доводить, що досягнення сталої трансформації соціально-економічних систем у ХХІ столітті є неможливим без цілеспрямованого управління інноваційними процесами. Цифровізація виступає одночасно і як потужний каталізатор цих процесів, відкриваючи нові можливості для ефективності та модернізації, і як джерело нових викликів, пов'язаних з екологічним навантаженням та соціальною нерівністю. У цій складній системі взаємозв'язків інтелектуальна власність відіграє роль інституційного механізму, який регулює потік знань,

створює стимули для інновацій та визначає правила гри на ринку ідей. Ефективність цього механізму безпосередньо впливає на здатність суспільства спрямовувати технологічний прогрес на досягнення цілей сталого розвитку.

Для України, яка володіє значним інноваційним потенціалом, але страждає від слабких інституцій, формування ефективної політики у цій сфері є питанням національної конкурентоспроможності на світовому ринку та успішної повоєнної відбудови. На основі проведеного дослідження можна сформулювати наступні рекомендації:

1. Інституційна реформа. Головним бар'єром для розвитку інноваційної економіки в Україні є не відсутність ідей чи талантів, а високі інституційні ризики, тому пріоритетом має стати не стільки пряме державне фінансування інновацій, скільки створення сприятливого середовища для приватного капіталу, що вимагає реального прогресу у судовій реформі, забезпеченні верховенства права, посиленні захисту прав власності (включаючи ІВ) та дієвій боротьбі з корупцією.

2. Стимулювання комерціалізації знань. Державна політика має бути сфокусована не на підтримці R&D як такого, а на зміцненні зв'язку між наукою та бізнесом, зокрема за рахунок впровадження програм, що підтримують саме комерціалізацію: надання грантів на міжнародне патентування українських розробок, створення та підтримка університетських офісів трансферу технологій, запровадження податкових пільг для бізнес-ангелів, які інвестують в українські стартапи на ранніх стадіях.

3. Освітня політика. Необхідно забезпечити підготовку фахівців, здатних працювати в умовах інноваційної економіки. Наприклад, за допомогою інтеграції в навчальні програми технічних, економічних та юридичних спеціальностей обов'язкових курсів з управління інтелектуальною власністю, інноваційного підприємництва, венчурного фінансування та принципів сталого розвитку.

4. Міжнародна інтеграція. Нашій країні слід максимально використовувати можливості, що надає статус кандидата в члени ЄС. Це включає подальшу гармонізацію законодавства у сфері ІВ з європейськими нормами, активну участь у європейських наукових та інноваційних програмах (зокрема, Horizon Europe), а також створення сприятливих умов для виходу українських технологічних компаній на єдиний європейський ринок.

Реалізація цих рекомендацій дозволить подолати наявні недоліки у розвитку та створити умови, за яких потужний інтелектуальний потенціал нашої нації стане основою для побудови стійкої, конкурентоспроможної та інноваційної економіки.

Список використаних джерел

1. Назарова Г. В., Руденко В. О. Цифрова економіка: етимологія та інституційна структура. *Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики* : матеріали Міжнар. науково-практ. інтернет-конф., м. Харків, 19 листоп. 2021 р. Харків, 2021. С. 92406–410. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/27044> (дата звернення: 21.10.2025).

2. Палієнко Т. П. Індивідуалізація інновацій через об'єкти права інтелектуальної власності : дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Київ, 2024. 231 с. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/29555> (дата звернення: 21.10.2025).

3. Про авторське право і суміжні права : Закон України від 01.12.2022 № 2811-IX : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20> (дата звернення: 21.10.2025).
4. Про інноваційну діяльність : Закон України від 04.07.2002 № 40-IV : станом на 31 берез. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15> (дата звернення: 21.10.2025).
5. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі : Закон України від 15.12.1993 № 3687-XII : станом на 5 черв. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3687-12> (дата звернення: 21.10.2025).
6. Про охорону прав на знаки для товарів і послуг : Закон України від 15.12.1993 № 3689-XII : станом на 29 груд. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3689-12> (дата звернення: 21.10.2025).
7. Про охорону прав на промислові зразки : Закон України від 15.12.1993 № 3688-XII : станом на 31 груд. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3688-12> (дата звернення: 21.10.2025).
8. Про правову охорону географічних зазначень : Закон України від 16.06.1999 № 752-XIV : станом на 15 листоп. 2024 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/752-14> (дата звернення: 21.10.2025).
9. Череп А., Воронкова В., Череп О. Цифровізація економіки як нова парадигма сталого розвитку і конкурентоспроможності. *Економіка та суспільство*. 2025. № 78. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-78-75>.
10. Clark T. The 'Game of Thrones' season 8 premiere was pirated 54 million times in 24 hours, vastly outstripping its legal audience. *Business Insider*. URL: <https://www.businessinsider.com/game-of-thrones-premiere-pirated-54-million-times-in-24-hours-2019-4> (дата звернення: 22.10.2025).
11. Cohen M. The 600 Billion Dollar China IP Echo Chamber. *China IPR – Intellectual Property Developments in China*. URL: <https://chinaipr.com/2019/05/12/the-600-billion-dollar-china-ip-echo-chamber> (дата звернення: 22.10.2025).
12. Hostmaster. ТОВ «Хостмайстер» – адміністратор домену. UA. Статистика. *Hostmaster LLC*. URL: <https://www.hostmaster.ua/UAAstat> (дата звернення: 22.10.2025).
13. IA «Rubric» LLC. First Ukrainian NFT war museum raised more than \$1 million. *Rubryka*. URL: <https://rubryka.com/en/2022/07/22/pershyj-v-ukrayini-nft-muzej-vijny-vzhe-zibrav-ponadd-1-miljon-dlya-ukrayiny> (дата звернення: 22.10.2025).
14. Interbrand. Best Global Brands. *Interbrand*. URL: <https://interbrand.com/best-global-brands> (дата звернення: 22.10.2025).
15. Li N. CryptoPunk #5822 Sold for Record-Breaking 8,000 ETH, \$23.7 Million USD. *Hypebeast*. URL: <https://hypebeast.com/2022/2/cryptopunk-5822-record-breaking-8000-eth-23-7-million-usd-sale-info> (дата звернення: 22.10.2025).
16. Ocean Tomo. Intangible Asset Market Value Study. *Ocean Tomo*. URL: <https://oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study> (дата звернення: 21.10.2025).
17. OECD/Eurostat. Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation. 4-те вид. Paris/Eurostat, Luxembourg : OECD, 2018. 255 с. URL: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en> (дата звернення: 21.10.2025).

18. Organisation for Economic Co-operation and Development. Policy coherence for sustainable development. *OECD*. URL: <https://www.oecd.org/en/topics/policy-coherence-for-sustainable-development.html> (дата звернення: 21.10.2025).
19. Paliienko T. Clusterization of interpretations of the category «innovation» as a factor of economic development. *Business Navigator*. 2024. № 3(76). <https://doi.org/10.32782/business-navigator.76-41> (дата звернення: 21.10.2025).
20. Riegelhaupt R. RESULTS: Beeple's Purely Digital NFT-Based Work of Art Achieves \$69.3 Million at Christie's. *Christie's*. URL: <https://press.christies.com/result-s-beeples-purely-digital-nft-based-work-of-art-achieves-693-million-at-christies-1> (дата звернення: 22.10.2025).
21. UNDP. Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року. *UNDP*. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/peretvorennya-nashoho-svitu-poryadok-dennyu-u-sferi-staloho-rozvytku-do-2030-roku> (дата звернення: 22.10.2025).
22. VeriSign, Inc. A global provider of critical internet infrastructure and domain name registry services. *blog.verisign.com*. URL: <https://blog.verisign.com> (дата звернення: 23.10.2025).
23. WIPO. Типове положення про політику в сфері інтелектуальної власності для університетів і науково дослідних установ. 18 с. URL: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/uk/wipo_pub_transition_2_a.pdf (дата звернення: 26.10.2025).
24. WIPO. Global Innovation Index 2024 – GII 2024 results. *WIPO*. URL: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/gii-2024-results.html> (дата звернення: 26.10.2025).
25. WIPO. WIPO IP Statistics Data Center: Trademark. *WIPO*. URL: <https://www3.wipo.int/ipstats/ips-search> (дата звернення: 26.10.2025).

4.3. | Стратегічний менеджмент організацій у середовищі цифрової трансформації та інноваційних практик

Паламаренко Я. В.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри менеджменту та маркетингу,

Вінницький національний медичний університет

імені М. І. Пирогова, м. Вінниця

<https://orcid.org/0000-0001-9972-4313>

Сучасний етап розвитку соціально-економічних систем характеризується масштабною цифровою трансформацією, що охоплює всі сфери діяльності організацій – від операційного управління до стратегічного планування. Цифровізація стає не просто технічним процесом, а стратегічною парадигмою, яка змінює підходи до управління ресурсами, комунікацій, персоналу та клієнтських відносин.

В умовах інтенсивного впровадження інновацій та високої турбулентності середовища особливого значення набуває стратегічний менеджмент, здатний забезпечити організаціям довгострокову стійкість, адаптивність і конкурентоспроможність. Інтеграція цифрових інструментів у стратегічне управління дозволяє не лише оптимізувати операційні процеси, але й створити основу для інноваційного розвитку, персоніфікованого управління персоналом і підвищення ефективності корпоративних комунікацій.

Цифрова грамотність персоналу стає ключовим чинником успішної реалізації стратегічних ініціатив, особливо в таких сферах, як медицина, освіта, державне управління. Рівень ІТ-компетентності визначає здатність організацій ефективно впроваджувати інформаційні системи, автоматизувати документообіг, зменшувати витрати часу й уникати дублювання даних. Статистичні спостереження засвідчують стабільну позитивну динаміку цифрової підготовленості в Україні – зростання з 53 % у 2019 році до 68 % у 2024 році, що демонструє ефективність державних програм цифрової освіти та посилення стратегічних цифрових ініціатив.

Водночас ефективність реалізації стратегій значною мірою залежить від комунікаційного менеджменту, здатного забезпечити єдність корпоративних меседжів, підтримку персоналу та зміцнення довіри в умовах криз. Використання соціальних мереж, месенджерів, внутрішніх порталів і цифрових каналів комунікації стає основою сучасної корпоративної культури, сприяє формуванню організаційної стійкості та швидкому реагуванню на зміни зовнішнього середовища.

Таким чином, стратегічний менеджмент у середовищі цифрової трансформації виступає інтеграційним механізмом, який поєднує операційну ефективність, інноваційні практики та соціально-комунікаційну стійкість організацій.

Аналіз наукових праць свідчить, що проблема стратегічного менеджменту в умовах цифрової трансформації набула міждисциплінарного характеру та активно розвивається у зарубіжному й вітчизняному науковому дискурсах. У зарубіжних дослідженнях увага зосереджується на інноваційних моделях управління, інтеграції цифрових технологій у бізнес-процеси та формуванні стратегічної гнучкості організацій. Так, R. Wang [11] здійснив поглиблений аналіз фінансових стратегій підприємств у цифровому середовищі, наголошуючи на важливості аналітики даних і цифрових систем контролю для забезпечення стійкості бізнесу. У роботі J. G. Carrasco Ramirez [6] розкрито значення стратегічного планування як інструменту підвищення ефективності управління в умовах діджиталізації, підкреслено роль цифрових моделей бізнес-планів у формуванні довгострокових переваг. Науковці A. T. Oyewole, C. C. Okoye, O. C. Ofodile, O. Odeyemi, O. B. Adeoye, W. A. Addy, Y. J. Ololade [1] розглянули особливості стратегій управління людськими ресурсами в інноваційних галузях, акцентуючи увагу на цифрових інструментах мінімізації ризиків і підтримки безпеки організацій. Подібну позицію відображено у дослідженні Dr. Glenn R. Andrin та ін. [4], де доведено, що цифровізація управління освітою та комунікаційні платформи створюють нові підходи до стратегічного менеджменту знань у відкритому освітньому середовищі.

У вітчизняних дослідженнях спостерігається активне переосмислення концепту стратегічного менеджменту під впливом цифрових інновацій і глобальних трансформацій. О. Старов [42] простежує еволюцію методологічних підходів від класичних моделей до адаптивних, доводячи, що цифрова доба вимагає управлінської мобільності й аналітичного мислення. І. М. Білецька [16] обґрунтовує синергію стратегічного мислення і цифрових технологій у формуванні антикризових механізмів управління, тоді як Н. В. Гусаревич та ін. [24] розглядають цифрове управління як ключовий фактор підвищення конкурентоспроможності підприємницької діяльності.

Вагомий внесок зроблено й у напрямку стратегічного маркетингового менеджменту – О. Багріч [14] визначає його координуючу роль у забезпеченні сталого розвитку підприємства, тоді як Ю. О. Головчук та ін. [19] розкривають значення комунікаційного менеджменту як складової стратегічного управління, наголошуючи на трансформації комунікаційних інструментів під впливом цифровізації.

Узагальнення цих підходів свідчить про поступовий перехід від трактування стратегічного менеджменту як системи планування до розуміння його як інтегрованої платформи інновацій, даних і цифрових компетенцій, здатної забезпечити адаптацію організацій до змінного середовища та стійкий розвиток у цифровій економіці.

Відтак, у процесі розвитку стратегічного менеджменту сформувався широкий спектр наукових підходів до його інтерпретації – від класичних і функціональних до інноваційно-цифрових та екосистемних моделей. З метою узагальнення наукових позицій і поглиблення сутності поняття «стратегічний менеджмент в умовах цифрової трансформації» проведено аналіз дефініцій, запропонованих провідними науковцями та дослідниками. Такий підхід дозволяє систематизувати різні наукові погляди й визначити логіку еволюції стратегічного управління – від планово-аналітичного інструменту до інтегрованої системи цифрової адаптації підприємства (табл. 1).

Проведений аналіз табл. 1 засвідчив, що поняття «стратегічний менеджмент» зазнало суттєвої трансформації під впливом цифрових технологій, глобалізації та зростання невизначеності бізнес-середовища. Якщо у класичних трактуваннях стратегічний менеджмент розглядався як процес планування та реалізації конкурентних переваг, то сучасні підходи трактують його як динамічну систему управління знаннями, інноваціями та цифровими активами. Науковці сходяться на думці, що стратегічне управління в цифрову епоху передбачає інтеграцію штучного інтелекту, аналітики даних, адаптивних комунікаційних механізмів та екосистемного мислення, що забезпечує не лише гнучкість організації, а й її стійкість до турбулентності зовнішнього середовища.

На основі узагальнення представлених підходів можна запропонувати авторське визначення дифініції «стратегічний менеджмент у середовищі цифрової трансформації» яке трактуємо як інтегровану систему управлінських рішень, що поєднує аналітику даних, цифрові технології, інноваційні механізми адаптації та крос-функціональні комунікації для забезпечення стійкого розвитку організації в умовах невизначеності та технологічних змін.

**Наукові підходи до визначення сутності
стратегічного менеджменту в умовах цифрової трансформації**

Автор	Ключовий акцент у визначенні	Характеристика підходу
М. Акулюшина, О. Лук'янчук, Т. Адирова [12]	Стратегічне планування в умовах невизначеності як ключ до стійкості підприємства	Антикризовий адаптивний підхід
І. М. Білецька [16]	Синергія стратегічного мислення і цифрових технологій як основа антикризового управління	Цифрово-синергетичний підхід
Ю.О. Головчук, О. О. Галаченко, Г. О. Палагнюк, М. С. Трет'яков [18]	Стратегічний менеджмент як система комунікацій, операцій і соціального управління	Мультидисциплінарний управлінський підхід
Н. В. Гусаревич, І.М. Смирнова, В.В. Папп [26]	Цифрове управління підприємницькою діяльністю як стратегічна детермінанта розвитку	Цифрово-інноваційний підхід
О.Ю. Кушнірук, А.М. Шпотюк [34]	Оптимізація управлінських процесів підприємства на основі стратегічного менеджменту	Практико-аналітичний цифровий підхід
О.А. Сидоров, Н.О. Фісуненко, Т. В. Альошина, А.Є. Фоменко [41]	Стратегічний менеджмент як система довгострокового планування, орієнтована на досягнення конкурентних переваг	Класичний функціональний підхід
О. Старов [42]	Еволюція стратегічного управління від класичних до адаптивних моделей	Еволюційно-методологічний підхід
З.О. Тягунова, Л.В. Кручак [43]	Цифровий менеджмент як платформа стійкого розвитку підприємства	Концепція сталого цифрового розвитку
А. Шевчук [44]	Використання ІІІ для управління бізнес-процесами в умовах цифрової трансформації	Інтелектуально-технологічний підхід

Джерело: узагальнено автором на основі опрацьованої літератури.

У сучасних умовах глобальної цифровізації стратегічний менеджмент зазнає суттєвих трансформацій, що пов'язано зі зростанням динаміки середовища, швидкістю оновлення технологій та потребою у гнучких управлінських рішеннях. Цифрова економіка, орієнтована на дані, інформацію та інтелектуальні ресурси, потребує якісно нового рівня стратегічного мислення. У центрі стратегічного управління постає не лише формулювання довгострокових цілей, а й здатність організацій швидко адаптуватися до викликів цифрової доби, підтримувати інноваційність та забезпечувати стійкість розвитку [27].

Варто зазначити, що еволюція стратегічного менеджменту від традиційних до інноваційних моделей зумовлена інтеграцією інформаційно-комунікаційних технологій у процеси планування, контролю, комунікації та оцінювання результатів. Відповідно сучасні управлінські парадигми – agile, smart-management, data-driven strategy, design thinking, open innovation – відображають зміну логіки стратегічного

мислення: від стабільності до адаптивності, від контролю до співтворення, від рутинних процесів до постійного вдосконалення [15, с. 18].

Узагальнення основних підходів до стратегічного менеджменту в умовах цифрової трансформації подано в таблиці 2.

Таблиця 2

**Сучасні концепції стратегічного менеджменту
в умовах цифрової трансформації організацій**

Концепція	Ключові характеристики	Стратегічна роль у розвитку організації	Інноваційна складова
Agile-менеджмент	Гнучкість, швидка адаптація до змін, командна самоорганізація, ітеративне планування.	Забезпечує оперативне прийняття рішень, скорочує цикли реалізації стратегій, підвищує адаптивність організації.	Використання цифрових платформ для управління проектами (Trello, Jira, Monday), інструментів колективного зворотного зв'язку.
Smart-менеджмент	Інтеграція інтелектуальних технологій (AI, IoT, Big Data) у процеси управління.	Формує ефективну систему моніторингу показників, прогнозування та оптимізації стратегічних цілей.	Розроблення «розумних» управлінських систем, цифрових панелей моніторингу KPI.
Data-driven strategy	Орієнтація на прийняття рішень, заснованих на аналітиці великих даних.	Забезпечує точність у формуванні стратегічних пріоритетів, знижує рівень ризику.	Використання аналітичних платформ (Power BI, Tableau), автоматизований збір і аналіз даних.
Design Thinking	Людиноцентричний підхід, орієнтація на потреби користувачів і персоналу.	Дозволяє створювати інноваційні продукти й послуги, які відповідають соціальним і ринковим очікуванням.	Візуалізація ідей, прототипування, кросфункціональні команди.
Open Innovation	Відкрите управління знаннями, партнерство, обмін інтелектуальними ресурсами між організаціями.	Підвищує динаміку інноваційного розвитку, скорочує витрати на дослідження і розробки.	Краудсорсинг, цифрові хаби, платформи співпраці (GitHub, InnoCentive).
Sustainable Strategy	Орієнтація на довгострокову сталість, поєднання економічної ефективності з соціальною відповідальністю.	Формує позитивний імідж і стратегічну стійкість у кризових умовах.	Використання ESG-підходів, екологічних технологій, цифрового обліку сталих показників.

Джерело: узагальнено автором на основі сучасних наукових досліджень у сфері стратегічного менеджменту [12; 16; 42].

Аналіз представлених концепцій у табл. 2 засвідчує, що стратегічний менеджмент у цифрову епоху трансформується із системи планування й контролю у динамічну архітектуру управління знаннями, даними та взаємодіями. Традиційні

підходи, орієнтовані на стабільність і лінійність, втрачають актуальність у світі, де цифрові технології створюють постійно змінне середовище.

Відтак, змістовна характеристика сучасних моделей свідчить про посилення ролі гнучкості, аналітичності, креативності та партнерської взаємодії у формуванні стратегічного потенціалу організацій. Підхід agile розглядається як базовий інструмент гнучкого реагування на невизначеність, тоді як data-driven strategy забезпечує точність управлінських рішень через використання цифрових даних. Smart-менеджмент синтезує штучний інтелект і управлінську логіку, перетворюючи інформацію на стратегічний актив. Водночас зростає значення людиноцентричних і соціально відповідальних стратегій, які враховують потреби персоналу, партнерів, клієнтів та громади. Концепції design thinking та sustainable strategy демонструють зсув у бік сталості, інклюзивності та ціннісного управління. Ці підходи гармонійно поєднуються з принципами відкритих інновацій, що формують екосистему спільного розвитку.

Отже, стратегічний менеджмент у середовищі цифрової трансформації постає як інноваційна управлінська система нового покоління, яка базується на синергії технологій, аналітики, комунікацій і людського потенціалу. Саме ця синергія визначає здатність організацій не лише адаптуватися до цифрових викликів, але й формувати власну інноваційну траєкторію сталого розвитку.

У сучасних умовах цифрової економіки рівень цифрової грамотності персоналу визначає не лише швидкість адаптації підприємства до технологічних змін, але й ефективність реалізації його стратегічних цілей. Відтак, цифрова компетентність стає ключовим елементом стратегічного потенціалу організації, формуючи основу для розвитку інноваційних процесів, підвищення операційної гнучкості та забезпечення стійкості управлінських рішень у цифровому середовищі [43, с. 88].

При цьому управлінська практика свідчить, що низький рівень цифрових навичок працівників безпосередньо знижує ефективність стратегічного управління – через обмеження швидкості комунікації, ускладнення інформаційного обміну, помилки в електронному документообігу та нераціональне використання цифрових платформ для планування, моніторингу й аналітики. В умовах реалізації стратегічного управління в організація одним із ключових чинників ефективності операційного менеджменту виступає рівень цифрової підготовки не лише управлінського персоналу, а й користувачів послуг. Цифровізація як стратегічна ініціатива охоплює інформаційну підтримку, автоматизацію облікових процесів, електронний документообіг, планування розкладів і записів, що потребує високої ІТ-компетентності всіх учасників операційного процесу. Зростання цифрової грамотності населення безпосередньо впливає на здатність підприємств охорони здоров'я ефективно інтегрувати цифрові інструменти в операційний цикл, зменшувати витрати часу, уникати дублювання даних і підвищувати якість наданих послуг [44, с. 245].

За даними напрямку цифрової трансформації, у 2021 р. Україна виконала 71 % вимог Угоди про асоціацію з ЄС у сферах науки, технологій, інновацій та

цифрової інтеграції (voxukraine.org). Це демонструє прагнення держави до гармонізації нормативно-правового та технологічного середовища з міжнародними стандартами, що створює стратегічні передумови для розвитку цифрових екосистем у бізнесі та державному секторі. Для організацій це означає необхідність адаптації управлінських моделей до глобальних практик та стандартів, що стимулює інноваційний розвиток та конкурентоспроможність [7].

Згідно з дослідженням що на порталі Міністерства цифрової трансформації України вказано, що цифрова грамотність українців через освіту та технології, частка дорослого населення України (18–70 років) із цифровими навичками нижче базового рівня скоротилась до 40,4 % у 2023 р. порівняно з 53 % у 2019 р. Це свідчить про поступовий, але стабільний ріст цифрової грамотності та підготовленості громадян до використання сучасних інформаційних систем. Відповідно у напрямку стратегічного управління організаціями така динаміка є критичною, оскільки високий рівень цифрових компетенцій користувачів та персоналу сприяє ефективній інтеграції інноваційних технологій в операційні процеси та комунікаційні стратегії [2].

За даними DataReportal – Global Digital Insights, станом на початок 2023 р. в Україні було близько 28,57 млн користувачів Інтернету, що становило 79,2 % населення. Такий високий рівень проникнення інтернету є стратегічно важливим для формування цифрових екосистем управління, забезпечуючи платформу для збору даних, аналітики, цифрового прогнозування та взаємодії зі стейкхолдерами (datareportal.com) [3].

При цьому рівень проникнення Інтернету серед населення та готовність використовувати цифрові сервіси виступають стратегічним ресурсом для організацій, які прагнуть реалізувати цифрову трансформацію (табл. 3). Висока доля користувачів Інтернету відкриває можливості для розгортання платформи взаємодії зі стейкхолдерами, автоматизації сервісів та створення цифрових екосистем.

Таблиця 3

**Проникнення Інтернету та користування
цифровими сервісами (2019–2023 рр.)**

Рік	Кількість користувачів Інтернету, млн	Населення, %
2019	23,5	65,2
2020	24,8	68,7
2021	25,7	71,2
2022	27,1	75,0
2023	28,57	79,2

Джерело: сформовано автором на основі [3].

Наведені дані табл. 3. демонструють стійку позитивну тенденцію цифровізації населення України. Відтак, кількість користувачів Інтернету зросла з 23,5 млн у 2019 р. до 28,57 млн у 2023 р., що відповідає збільшенню частки населення, яке користується цифровими сервісами, з 65,2 % до 79,2 %. Така динаміка свідчить про ефективність національних програм цифрової трансформації та поступове

формування цифрової компетентності громадян. Позитивна тенденція інтеграції цифрових сервісів у повсякденне життя населення створює передумови для підвищення ефективності стратегічного управління та впровадження інноваційних практик у різних сферах діяльності.

З огляду на зростання цифрової активності населення, соціальні мережі набувають стратегічного значення як інструмент управління репутацією організацій та формування довіри до бренду. У сучасних умовах інформаційного перенасичення вони перетворилися на ключовий канал комунікації між підприємством і його цільовими стейкхолдерами, що суттєво впливає на процеси стратегічного управління. Наприклад для закладів охорони здоров'я, які функціонують у середовищі високої соціальної відповідальності та довіри, цифрові платформи є не лише засобом просування послуг, а й елементом стратегічного позиціонування та управління ризиками репутаційного характеру.

У 2025 р. визначено кілька ключових трендів, які формують контекст цифрових комунікацій у сфері охорони здоров'я такі як короткі відеоформати (Reels, TikTok, YouTube Shorts, Facebook), використання генеративного штучного інтелекту (AI) для персоналізації контенту, соціальний listening та аналітика реакцій, активне управління відгуками, а також зростання впливу медичних інфлюенсерів і партнерських колаборацій.

Згідно з аналітичним звітом Hootsuite (2025) [5], понад 82 % користувачів соціальних мереж сприймають короткі відео як основне джерело інформації, а контент, створений пацієнтами або персоналом (UGC – user-generated content), має найвищий рівень довіри. Це створює унікальні можливості для організацій медичного профілю – демонструвати реальні історії успіху, кейси з практики, командну культуру та цінності через емоційно залучений візуальний контент.

Іншим важливим трендом є використання генеративного штучного інтелекту – таких інструментів, як ChatGPT, Sora, Midjourney, які дозволяють автоматизувати створення текстів, сценаріїв, візуального та відеоконтенту. Алгоритми здатні адаптувати інформаційні повідомлення до потреб конкретних аудиторій за віком, регіоном, типом медичних послуг або навіть емоційним станом споживачів. Відповідно це розширює інструментарій стратегічного менеджменту, перетворюючи контент-маркетинг на систему даних, прогнозування та управління поведінкою користувачів [44, с. 244–249].

Не менш значущим напрямом є соціальний listening – моніторинг і аналіз згадок бренду у цифровому просторі. Використання інструментів IQVIA, Brandwatch, Sprout Social дозволяє відстежувати не лише кількісні показники залучення, а й емоційний тон (sentiment) повідомлень, що формують суспільне сприйняття бренду. Відповідно для закладів охорони здоров'я це набуває особливої цінності, оскільки дає змогу оперативно реагувати на кризові ситуації, відгуки пацієнтів і формувати антикризову стратегію комунікацій у реальному часі. Побудова репутації закладу охорони здоров'я в цифровому середовищі є багаторівневим процесом, що охоплює етапи формування першого враження,

створення ціннісного контенту, активну взаємодію з користувачами та своєчасне реагування на коментарі (рис. 1).

Перше враження	Контент	Відгуки	Відповіді закладу
• Профіль закладу	• Демонстрація експертизи	• Соціальне підтвердження	• Показ рівня турботи

Рис. 1. Вплив соціальних мереж на репутацію медичних брендів
Джерело: сформовано автором.

Згідно з аналітичними даними, 73 % пацієнтів враховують онлайн-відгуки при виборі лікаря або клініки, тоді як 65 % шукають інформацію про медичний заклад онлайн до звернення (рис. 2). При цьому це свідчить, що цифрова репутація фактично замінює традиційну рекламу, виступаючи новим інструментом стратегічного позиціонування медичних послуг.



Рис. 2. Пошукова поведінка пацієнтів
при виборі закладу охорони здоров'я, %
Джерело: сформовано автором на основі [10].

Відтак, система репутаційного менеджменту в цифровому середовищі ґрунтується на послідовних управлінських діях, спрямованих на моніторинг, реагування та профілактику репутаційних ризиків. Відповідно у напрямку стратегічного менеджменту закладів охорони здоров'я вона охоплює такі ключові процеси як моніторинг відгуків у цифрових каналах (Google, Facebook, Instagram), оперативна відповідь протягом 24–48 годин, стимулювання пацієнтів до створення нових відгуків, а також використання аналізу емоційного тону (sentiment analysis) для виявлення кризових точок і трендових тем. Такі дії формують цифрову екосистему зворотного зв'язку, яка дозволяє керівництву закладу приймати управлінські рішення на основі реальних даних, аналізу настроїв аудиторії та рівня задоволеності користувачів.

Окремої уваги заслуговує управління брендом, зокрема у сфері охорони здоров'я, де репутація та довіра виступають стратегічними активами організації. Бренд-менеджмент у поєднанні з ефективними комунікаційними стратегіями дозволяє не лише формувати позитивний імідж, а й підтримувати сталі взаємини зі стейкхолдерами через цифрові платформи та соціальні мережі. Водночас стратегічне управління потребує якісного моніторингу результатів та глибокої аналітики. Сучасні підходи до оцінювання рівня стратегічного розвитку підприємства передбачають використання цифрових інструментів збору, обробки й інтерпретації даних, що підвищує точність управлінських прогнозів і забезпечує адаптивність організацій до викликів цифрової економіки [35]. Таким чином, сучасний стратегічний менеджмент формується як синергетична система, у якій людський капітал, технології та комунікаційна взаємодія виступають взаємопов'язаними складовими сталого розвитку організації.

Варто зазначити, що ефективна реалізація комунікаційних стратегій у цифровому середовищі потребує дотримання правових норм і етичних принципів інформаційної взаємодії.

Відтак, Закон України «Про захист персональних даних» (№ 2297-VI) [28] встановлює заборону на публікацію фото, історій хвороб та результатів аналізів без письмової згоди пацієнта. Використання даних допускається лише після деперсоналізації. Порушення вимог – це ризик витоку медичних даних і притягнення до адміністративної або кримінальної відповідальності.

У свою чергу Закон України «Про рекламу» (ст. 21) [29] визначає правила публікації медичного контенту, відповідно заборонено гарантувати 100 % результат, порівнювати з іншими клініками, використовувати образи лікарів без ліцензії. При цьому Постанова МОЗ № 134 від 14.01.2021 р. [30] регламентує особливості комунікацій із пацієнтами, зокрема в соціальних мережах і на офіційних сторінках закладів охорони здоров'я.

Зазначимо, що недотримання цих вимог може призвести до репутаційних збитків, фінансових санкцій і втрати довіри, що підриває стратегічні позиції організації в інформаційному просторі.

Відповідно з урахуванням сучасних трендів стратегічного менеджменту в цифровому середовищі доцільно впроваджувати такі управлінські практики як:

- розробити корпоративну політику використання соціальних мереж для персоналу;
- проводити регулярні тренінги з цифрової етики та управління контентом;
- здійснювати юридичну перевірку контенту перед публікацією;
- використовувати офіційні джерела інформації (МОЗ, ВООЗ, CDC) при створенні матеріалів;
- інтегрувати аналітику соціальних медіа (IQVIA, Brandwatch, Sprout Social) у стратегічні рішення щодо іміджу бренду.

У сучасних умовах цифрової трансформації ефективність управління репутацією вимагає чіткої системи кількісних і якісних індикаторів, що дозволяють відстежувати динаміку довіри та рівень взаємодії із зацікавленими сторонами. Одним із

ключових напрямів є застосування KPI (Key Performance Indicators) – показників, які відображають результати цифрових комунікацій і якість зворотного зв'язку в соціальних мережах (табл. 4).

Відтак, дані KPI дають змогу не лише контролювати якість цифрових комунікацій, а й формувати репутаційні тренди, що слугують основою для стратегічних рішень у сфері маркетингу, PR і сервісного менеджменту. Наприклад, зменшення часу відповіді на відгуки прямо впливає на рівень задоволеності пацієнтів (CSAT) і показники лояльності (NPS), а підвищення частки позитивних згадок формує довготривалий імідж надійного медичного бренду.

Таблиця 4

**Ключові показники ефективності управління
цифровою репутацією закладів охорони здоров'я (KPI)**

KPI	Ціль	Поточний рівень	Тенденція
Середній рейтинг (Google Reviews)	≥ 4.6	4.4	покращення
Час відповіді на відгуки	≤ 4 год	6 год	потребує дій
NPS (Net Promoter Score)	> 60	58	стабільно
Позитивні згадки у соцмережах	≥ 80 %	78 %	близько до цілі

Джерело: сформовано автором на основі [10].

Управління цифровою репутацією базується на інтеграції аналітичних платформ, генеративних технологій та систем моніторингу зворотного зв'язку. Серед провідних інструментів, що забезпечують стратегічну підтримку управлінських рішень віднесемо наступні:

1. Brandwatch, IQVIA, RepuGen – аналітика репутаційних показників, моніторинг емоційного тону, побудова звітів і дашбордів.
2. Canva, ChatGPT – створення контенту, візуалізацій, адаптація матеріалів до різних аудиторій.
3. Google Business, Facebook Reviews, Instagram Comments – інструменти збору, аналізу й обробки зворотного зв'язку клієнтів у реальному часі.

Отже, поєднання аналітичних технологій і креативних платформ формує цифрову систему репутаційного менеджменту, у межах якої дані трансформуються в управлінські рішення. Таким чином, цифрові соціальні медіа стають основним каналом формування довіри та ділової репутації медичних організацій. Активна присутність у мережі, робота з відгуками, прозорість комунікацій і швидке реагування створюють додану цінність для пацієнтів і зміцнюють позиції закладу в конкурентному середовищі.

У контексті стратегічного менеджменту це означає перехід до моделі управління на основі даних (data-driven management), де цифрова аналітика виступає інструментом підвищення довіри, ефективності комунікацій і сталого розвитку медичного бізнесу.

Прогрес у розвитку цифрових навичок серед дорослого населення України є важливою передумовою реалізації стратегічних управлінських ініціатив в еру цифрової трансформації. Зрушення у бік зростання рівня цифрової грамотності

створює підґрунтя для ефективної інтеграції цифрових платформ, інструментів автоматизації та інноваційної культури в організаціях.

Динаміка цифрової грамотності населення України у 2019–2024 рр. демонструє чітку позитивну тенденцію: показник зріс із 53 % до 68 %, що свідчить про результативність державних програм цифрової освіти та поступову інтеграцію цифрових сервісів у повсякденне життя громадян. Згідно з даними Міністерства цифрової трансформації України [37], частка громадян із рівнем цифрових навичок нижче базового зменшилася на 12,6 % (з 53 % до 40,4 %), а кількість осіб із базовим рівнем цифрової грамотності досягла 59,6 % (рис. 3).

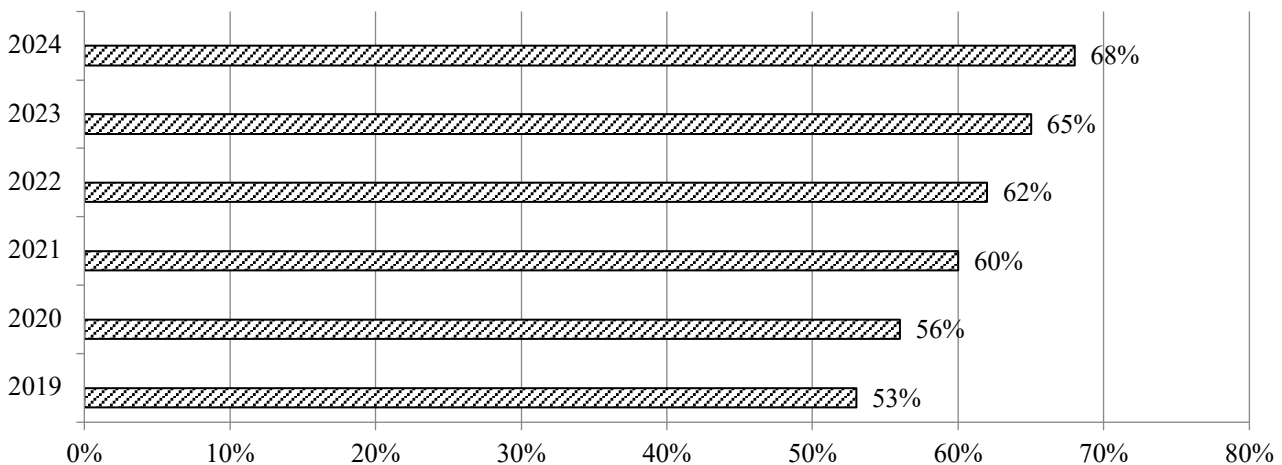


Рис. 3. Динаміка зростання цифрової грамотності населення України, 2019–2024 рр., %

Джерело: сформовано авторами на основі даних Міністерства цифрової трансформації України [37].

Відповідно цифрова підготовленість кадрів стає визначальним фактором ефективності операційного менеджменту, особливо у сферах, де цифровізація безпосередньо пов'язана з якістю послуг – зокрема у медицині, освіті, сфері послуг і торгівлі.

У звіті International Telecommunication Union (ITU) зазначено, що частка українців, які не мають жодних цифрових навичок, становить приблизно 7,2 % населення (itu.int). Хоча це відносно невеликий відсоток, він ілюструє існування цифрового розриву, який може впливати на впровадження стратегічних ініціатив, особливо у сфері державних та корпоративних сервісів. Для організацій це означає необхідність розробки програм підвищення цифрової грамотності та інтеграції підтримки користувачів у процеси цифрової трансформації [8].

Отже, проведений аналіз засвідчує, що рівень цифрової грамотності персоналу виступає стратегічним детермінантом успішності реалізації управлінських рішень у сучасних організаціях. Цифрова компетентність визначає здатність підприємства не лише використовувати інструменти автоматизації, аналітики та штучного інтелекту, але й формувати нову управлінську культуру, засновану на відкритості до інновацій, швидкості обміну даними та адаптивності до зовнішніх змін.

У перспективі підвищення рівня цифрової грамотності працівників має бути інтегроване в стратегію розвитку людського капіталу підприємства, оскільки саме цифрово підготовлені кадри є основою для реалізації концепцій smart-management, data-driven strategy та agile-управління. Таким чином, цифрова компетентність персоналу стає індикатором стратегічної зрілості організації в умовах цифрової трансформації [20, с. 37].

Зазначимо, що у сучасному стратегічному управлінні комунікаційний менеджмент постає як інтеграційний механізм, що поєднує стратегічні цілі, корпоративні цінності та динаміку зовнішнього середовища. В умовах цифрової трансформації саме комунікація забезпечує узгодженість управлінських рішень, прозорість стратегічних намірів і стійкість організаційної культури [36]. Відповідно її значення виходить за межі традиційного інформування – вона стає стратегічним інструментом, який формує довіру, зміцнює репутацію та сприяє реалізації інноваційних ініціатив.

В епоху цифрових комунікацій стратегічні рішення втрачають ефективність без якісно вибудованого процесу інформаційного обміну. У межах концепцій smart-management і data-driven strategy комунікаційна політика перетворюється на ключовий елемент корпоративного управління, що забезпечує синхронізацію цілей, координацію дій між підрозділами та швидке реагування на зміни середовища [26, с. 3–7].

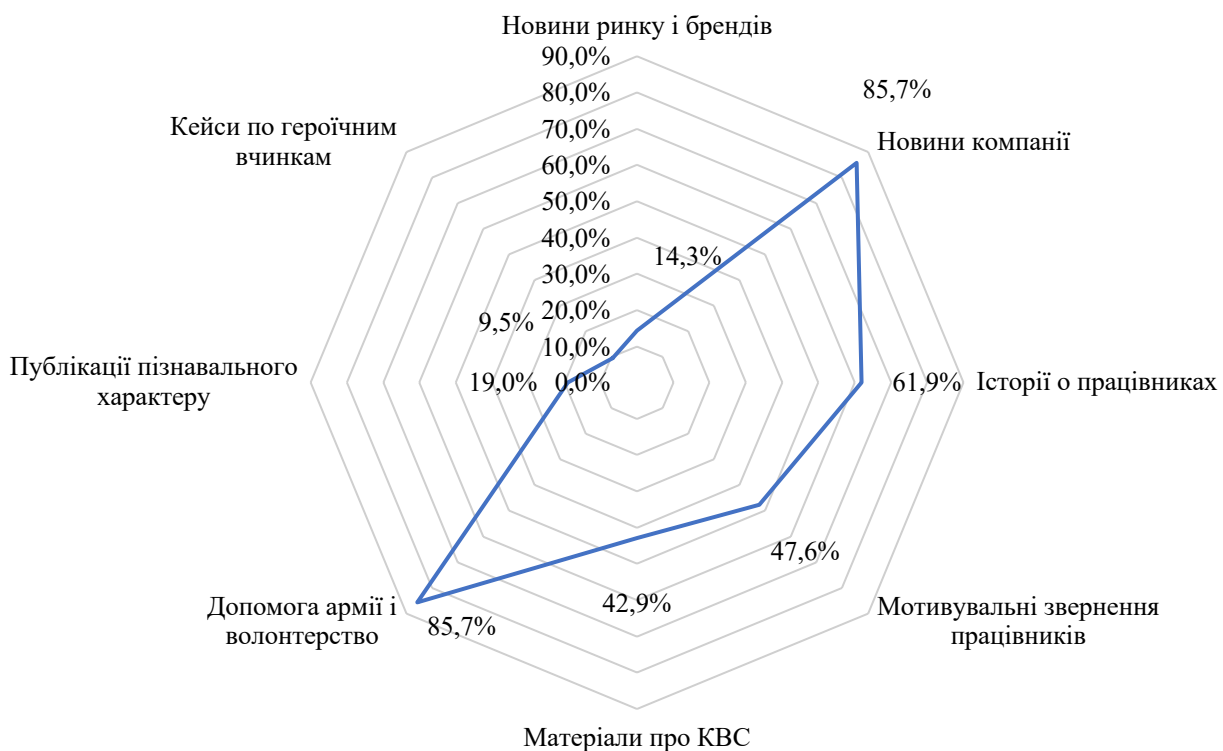


Рис. 4. Стратегічні тематичні вектори корпоративної комунікації, 2022 р.
Джерело: сформовано автором на основі [32].

Розуміння основних напрямків у комунікації дозволяє організаціям вибудовувати послідовні логічні повідомлення, що відповідають очікуванням цільових аудиторій і стратегічним орієнтирам. У кризових умовах тематика повідомлень набуває особливої ваги, оскільки саме вона формує довіру, підтримує стійкість організаційної культури та зберігає лояльність як персоналу, так і зовнішніх стейкхолдерів (рис. 4).

Аналіз тематичних векторів корпоративних комунікацій засвідчує, що найвищу частку у структурі повідомлень становили пости у соціальних мережах (100 %) та публікації, орієнтовані на корпоративні цінності (81 %). Саме це вказує на прагнення організацій транслювати стабільність, етичні принципи та соціальну підтримку у складний період. Значна частка комунікацій підтримки персоналу (71,4 %) свідчить про домінування внутрішньої орієнтації, тоді як корпоративні звіти (33,3 %) і антикризові меседжі (28,6 %) залишалися менш поширеними. Така диспропорція може бути наслідком складності формалізації кризових рішень або дефіциту комунікаційних ресурсів у воєнних умовах.

Отже, тематичні акценти корпоративних комунікацій виступають індикатором стратегічної спрямованості управління, дозволяючи ідентифікувати, які цінності організація вважає визначальними для власної стійкості.

При цьому вибір каналів комунікації є проявом здатності організації адаптувати стратегію до цифрових реалій. Ефективність стратегічних ініціатив значною мірою залежить від того, наскільки швидко й надійно інформація циркулює між суб'єктами управління. У період підвищеної турбулентності (зокрема під час воєнного стану) особливого значення набувають оперативні, доступні та захищені канали зв'язку (рис. 5).

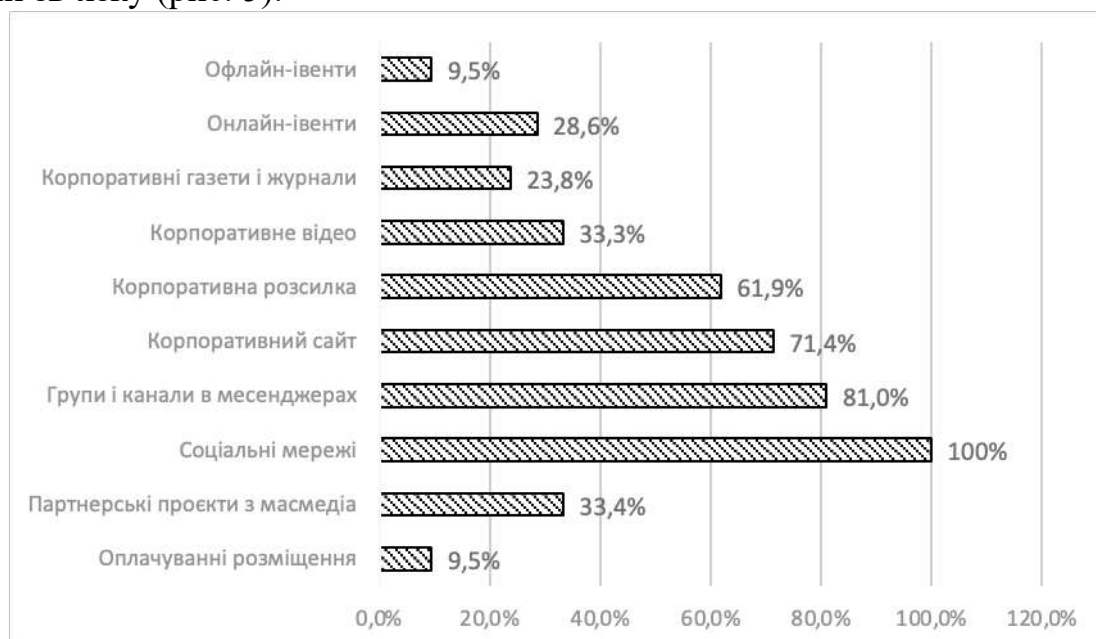


Рис. 5. Використання каналів корпоративної комунікації в умовах воєнного стану, 2022 р., %

Джерело: сформовано автором на основі [32].

За результатами дослідження, беззаперечне лідерство у структурі комунікаційних каналів належить соціальним мережам (100 %) та месенджерам (81 %), які забезпечують

миттєвий зворотний зв'язок і формують новий формат корпоративної присутності. Значну частку займають внутрішні корпоративні портали (61,9 %), що сприяють підвищенню прозорості управлінських процесів і розвитку внутрішньої комунікації. Натомість зовнішні презентації та онлайн-події (<10 %) мали обмежене використання, що пояснюється зміщенням акценту з зовнішньої на внутрішню безпеку інформаційного обміну. Наведені дані свідчать, що цифрова трансформація змінює не лише технічні інструменти комунікації, але й саму архітектуру корпоративного діалогу, формуючи багаторівневу систему обміну інформацією – від стратегічного планування до соціального реагування.

Відтак у середовищі цифрової трансформації комунікаційний менеджмент трансформується з допоміжної управлінської функції у стратегічну платформу, яка формує цілісну систему цінностей і корпоративної ідентичності; забезпечує адаптивність стратегії через швидкий зворотний зв'язок; створює умови для сталості організації у кризових умовах; підтримує баланс між внутрішньою згуртованістю та зовнішньою репутаційною стабільністю.

Відтак, роль комунікаційного менеджменту у реалізації стратегічних ініціатив визначається не лише його інформаційною функцією, а й здатністю інтегрувати цифрові технології, людський потенціал і стратегічні наміри в єдину систему управління. Саме тому ефективна комунікація в цифрову епоху постає як один із ключових критеріїв успішності стратегічного менеджменту.

У напрямку сучасної багатовекторної взаємодії організацій із зовнішнім та внутрішнім середовищем особливої ваги набуває сегментація та пріоритезація стейкхолдерських груп, оскільки саме від якості комунікації з ними залежить стабільність бізнес-моделі, соціальний капітал і здатність до адаптації. Дослідження International Institute of Sociology (KIIS) показало, що у 2024 р. 84 % українців, які користувалися державними електронними послугами, оцінювали свій досвід як «досить» або «дуже» позитивний. Це є доказом того, що цифрові канали взаємодії зі стейкхолдерами функціонують ефективно, що у свою чергу підвищує довіру та стимулює активне використання цифрових інструментів (рис. 4). Відповідно для стратегічного менеджменту це означає, що організації можуть інтегрувати цифрові платформи для внутрішніх та зовнішніх процесів, спираючись на позитивний досвід користувачів [9].

Проведені дослідження даних рис. 6 свідчать, що у кризових умовах, зокрема в період війни, ключовими об'єктами корпоративних комунікацій виступають співробітники (76,2 %) та бізнес-партнери (52 %), що відображає прагнення до внутрішньої згуртованості й збереження стратегічних ділових альянсів. Така орієнтація демонструє, що ефективна комунікація не лише виконує інформаційну функцію, а й виступає інструментом стабілізації організаційного потенціалу.

При цьому значна частка взаємодії з державними інституціями (38,1 %) та громадянським суспільством (28,6 %) свідчить про зростання соціальної відповідальності бізнесу та його інтеграцію у національну систему безпеки. Відповідно це підтверджує перехід до нової управлінської парадигми, де корпоративна стратегія поєднує

економічні, соціальні та етичні цілі. При цьому менша увага до медіа-комунікацій (14,3 %) може бути інтерпретована як прояв обережності у формуванні публічних наративів та прагнення мінімізувати інформаційні ризики. Водночас це підкреслює потребу у впровадженні цифрових інструментів комунікаційного моніторингу, які дозволяють підтримувати баланс між відкритістю та безпекою інформаційних потоків.

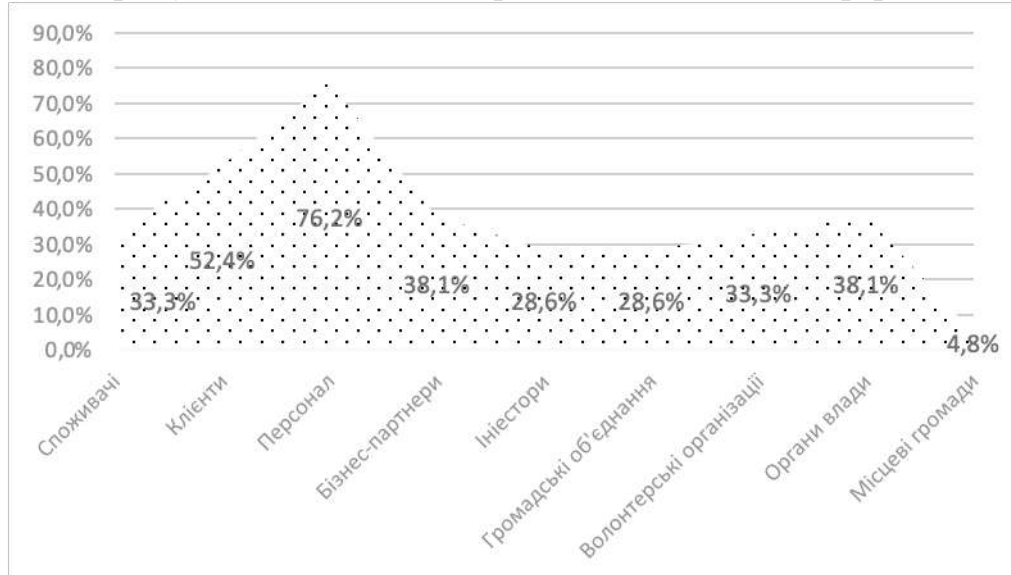


Рис. 6. Пріоритетність стейкхолдерських груп у корпоративних комунікаціях під час війни, 2022 р., %

Джерело: сформовано автором на основі [32].

Отже, таким чином, результати дослідження доводять, що ефективна стратегія комунікацій у цифровому середовищі має бути багаторівневою, поєднуючи інструменти внутрішньої взаємодії, партнерської координації, державної співпраці та контрольованого інформаційного представлення. Пропонований підхід формує основу для розроблення комунікаційних інструментів реалізації стратегічних ініціатив, що системно узагальнено у таблиці 5.

Аналіз даних табл. 5 показав, що сучасний комунікаційний менеджмент виступає фундаментом стратегічної гнучкості організацій, формуючи адаптивну архітектуру управління. Зокрема, у цифровому середовищі саме комунікаційні інструменти забезпечують синергію між стратегічними цілями, інноваційними процесами та людським потенціалом.

Завдяки впровадженню цифрових каналів і платформ, комунікаційний менеджмент виконує низку ключових стратегічних функцій: підтримує інституційну сталість через публічну прозорість і відкритість; зміцнює внутрішню згуртованість персоналу, сприяючи психологічній стійкості в умовах невизначеності; підвищує оперативність управлінських рішень, забезпечуючи миттєвий зворотний зв'язок; сприяє інтеграції цифрових інновацій у процеси стратегічного планування; оптимізує репутаційний менеджмент через контроль якості зовнішніх комунікацій.

Досліджено, що сучасний етап трансформації економічних систем характеризується зростанням ролі цифрових технологій як рушійної сили стратегічних змін. В умовах глобальної нестабільності, технологічної турбулентності та потреби у

сталому розвитку стратегічне управління набуває нової управлінської логіки, орієнтованої на інноваційність, гнучкість та соціальну відповідальність [24, с. 66].

Таблиця 5

**Комунікаційні інструменти реалізації
стратегічних ініціатив у цифровому середовищі**

Зміст та характеристика	Стратегічна роль у цифровій трансформації	Очікувані результати для інноваційного розвитку організації
Інструменти внутрішньої цифрової комунікації		
Використання корпоративних месенджерів (Slack, Microsoft Teams), цифрових платформ для управління проектами (Asana, Trello), внутрішніх соціальних мереж для обміну знаннями.	Формування прозорої системи взаємодії між підрозділами; підвищення швидкості прийняття управлінських рішень.	Зростання узгодженості дій команд; підвищення ефективності внутрішнього менеджменту знань.
Інструменти зовнішньої цифрової комунікації		
Використання офіційних вебпорталів, соціальних медіа, чат-ботів, CRM-систем для зворотного зв'язку з клієнтами.	Створення омніканального простору взаємодії з цільовими аудиторіями; забезпечення клієнтоорієнтованої стратегії.	Підвищення рівня довіри споживачів; посилення репутаційного капіталу бренду.
Інструменти стратегічної аналітики комунікацій		
Використання систем моніторингу (Google Analytics, Brandwatch), big data та AI для аналізу поведінки аудиторії.	Забезпечення інформаційної підтримки стратегічних рішень на основі доказових даних.	Підвищення точності прогнозування ринкових тенденцій; оптимізація комунікаційних стратегій.
Інструменти інноваційної взаємодії (collaboration tools)		
Онлайн-платформи спільного створення контенту (Miro, Notion, Figma), хмарні сервіси для крос-функціональної співпраці.	Стимулювання колективної творчості, інтелектуальної синергії команд.	Прискорення інноваційного циклу; підвищення здатності до адаптації та гнучкості.
Інструменти цифрового лідерства та репутаційного менеджменту		
Використання блогів керівників, корпоративного сторітелінгу, стратегічного PR у цифровому середовищі.	Формування довіри, посилення позицій лідерства у цифровій екосистемі.	Підвищення мотивації персоналу; формування сталого іміджу інноваційної організації.

Джерело: сформовано автором [4, с. 43–49; 19, с. 31–38; 22, с. 79–86; 25, с. 24–30].

Модель стратегічного менеджменту організації, побудована на цифрових та інноваційних практиках, передбачає інтеграцію трьох ключових детермінант:

1. Цифрова зрілість організації – як здатність використовувати цифрові ресурси для підвищення ефективності процесів.
2. Інноваційна культура – як основа постійного оновлення бізнес-моделі;
3. Принципи сталого розвитку та соціальної відповідальності – як стратегічний орієнтир і ціннісна основа.

Зазначимо, що така модель має не лише підвищити конкурентоспроможність організації, а й забезпечити її адаптивність, прозорість і соціальну цінність у цифровій економіці (рис. 7).

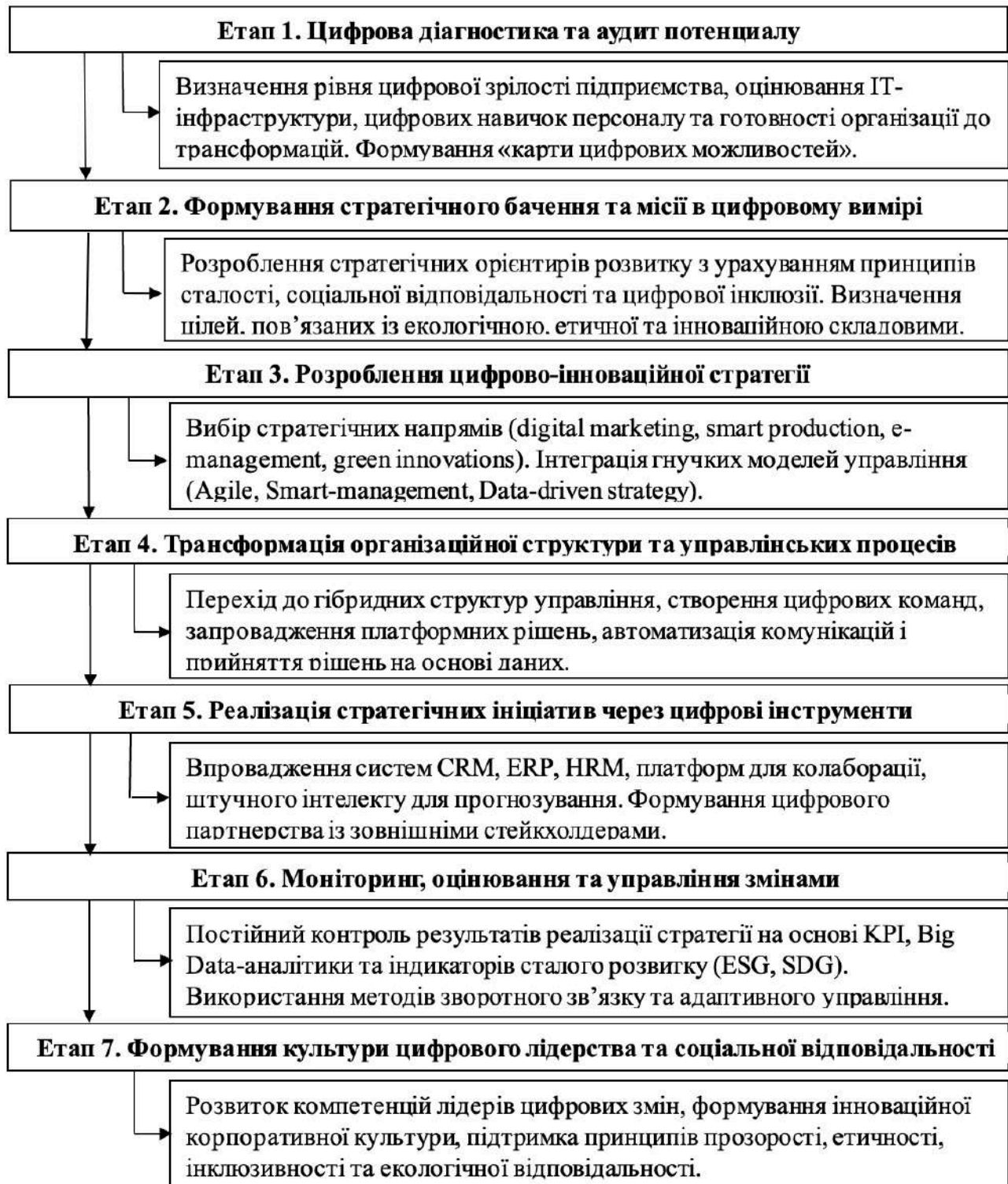


Рис. 7. Концептуальна модель стратегічного менеджменту організації в умовах цифрової трансформації
Джерело: сформовано автором [14; 18; 42, с. 87–91].

Запропонована модель стратегічного менеджменту організації в умовах цифрової трансформації відображає системно-еволюційний підхід до розвитку сучасного підприємства. Вона поєднує технологічну складову (цифровізацію) із ціннісними орієнтирами сталого розвитку, забезпечуючи синергію між інноваційністю, ефективністю та соціальною відповідальністю.

Особливістю моделі є її адаптивність – можливість масштабування та гнучкої інтеграції в організації різних сфер діяльності. Кожен етап логічно взаємопов'язаний із попереднім, формуючи безперервний цикл цифрово-стратегічного розвитку.

Відповідно сучасних викликів така модель дозволяє:

- підвищити стратегічну спроможність організації, орієнтуючись на дані та цифрові метрики;
- забезпечити сталість через баланс економічних, соціальних та екологічних результатів;
- зміцнити довіру стейкхолдерів завдяки прозорості управлінських процесів і соціальній залученості.

Вважається, що концептуальна модель виступає архітектурою нового типу стратегічного мислення, у якому технології – це не лише інструмент ефективності, а насамперед механізм формування відповідального, інноваційного та людиноцентричного управління.

У сучасних умовах цифрової трансформації суспільства, коли технологічні інновації стають рушієм конкурентних переваг, відбувається докорінна зміна управлінських підходів. Класичні моделі менеджменту, засновані на адміністративному контролі та лінійних комунікаціях, поступаються місцем інтелектуально-цифровим концепціям управління, орієнтованим на гнучкість, швидкість реагування, проактивність і міждисциплінарну інтеграцію [38, с. 176–185].

Відповідно у даному напрямку особливого значення набуває цифрова компетентність керівників, яка перетворюється на ключовий чинник стратегічної спроможності організації до інноваційного розвитку. Саме керівник цифрової епохи виступає архітектором інноваційних процесів, модератором між технологією та людським потенціалом, носієм культури змін і стійкості.



Рис. 8. Модель цифрових компетенцій керівника стратегічного рівня
Джерело: сформовано авторами [17, с. 266–277; 21, с. 28–36; 43, с. 87–91]

Зазначимо, що цифрові компетенції є багатовимірною системою, що поєднує знання про технології, аналітичне мислення, комунікативні навички, етичну свідомість і здатність до стратегічного бачення. Умовно цю систему можна представити у вигляді моделі цифрових компетенцій керівника стратегічного рівня, що наведена на рисунку 8.

Представлена модель окреслює багаторівневу структуру цифрових компетенцій керівника стратегічного рівня, що поєднує технічну грамотність, аналітичне мислення, цифрову етику, стратегічне бачення та лідерство у змінах. Відповідно такий підхід дозволяє розглядати управлінця не лише як носія цифрових знань, а як активного трансформатора організаційних процесів, здатного спрямовувати інноваційний розвиток підприємства у відповідності до принципів сталості та соціальної відповідальності.

Таблиця 6

Структура та характеристика цифрових компетенцій сучасного керівника

Група компетенцій	Складові елементи (hard / soft skills)	Використання у стратегічному управлінні	Очікуваний управлінський результат
Технокомпетентність	Робота з цифровими платформами, CRM, ERP, аналітичними системами, використання хмарних сервісів	Автоматизація управлінських процесів, моніторинг KPI, інтеграція даних у прийняття рішень	Підвищення точності управлінських рішень, зниження витрат часу та ресурсів
Аналітичне мислення	Data-driven підхід, інтерпретація великих даних, сценарне прогнозування, критичний аналіз	Оцінювання стратегічних альтернатив, прогнозування трендів, управління ризиками	Підвищення адаптивності стратегії, мінімізація невизначеності
Цифрова етика	Дотримання принципів прозорості, конфіденційності, захисту даних, етичного використання AI	Формування довіри серед стейкхолдерів, підвищення репутаційної стійкості	Підсилення соціальної відповідальності, створення позитивного іміджу
Стратегічне бачення	Системне мислення, інноваційне планування, вміння інтегрувати технології в бізнес-модель	Узгодження цифрових ініціатив зі стратегією розвитку організації	Створення довгострокових конкурентних переваг
Лідерство в змінах	Комунікативна гнучкість, емоційний інтелект, фасилітація, мотивація персоналу	Формування інноваційної культури, координація міжфункціональних команд	Зростання інноваційного потенціалу та стійкості організації

Джерело: сформовано автором [26, с. 3–7; 27].

З метою деталізації змісту представленої моделі, у таблиці 6 подано структуру цифрових компетенцій сучасного керівника, де кожен компонент розкривається крізь призму відповідних м'яких та важких навичок (hard та soft skills), цифрових

технологій і управлінських функцій. Це дозволяє виокремити практичні орієнтири формування цифрової управлінської культури та підвищення стратегічної спроможності організацій в умовах динамічного технологічного середовища.

Відтак, цифрова трансформація змінює не лише технологічний, а й управлінський ландшафт. Керівник нового покоління має стати цифровим лідером, здатним гармонізувати інтелектуальні ресурси організації з потенціалом сучасних технологій. Зазначимо, що його компетенції формуються на стику стратегічного мислення, цифрової обізнаності, етичної відповідальності та вміння працювати з даними як із джерелом управлінської цінності.

Важливо, що цифрові компетенції – це не статичний набір навичок, а динамічна система розвитку, яка постійно оновлюється відповідно до технологічних викликів і стратегічних завдань організації. Вони забезпечують перехід від реактивного до проактивного типу управління, від контролю – до співтворення, від лінійного – до екосистемного підходу [16]. Відповідно у напрямку інноваційного розвитку лідери відіграють ключову роль у формуванні стратегічного бачення цифрової трансформації, розвитку організаційної культури відкритості й довіри, впровадженні agile-підходів та інтелектуальних систем управління, створенні стійких зв'язків між людиною, технологією та цінностями.

Отже, цифрові компетенції керівника виступають стратегічним ресурсом і одночасно індикатором зрілості організації. При цьому їхня інтеграція у систему управління є передумовою сталого розвитку, підвищення конкурентоспроможності та формування інноваційної спроможності в умовах глобальної цифрової економіки. У сучасній парадигмі стратегічного менеджменту цифрова екосистема підприємства постає не як сукупність технологічних рішень, а як інтелектуальна архітектура взаємодії знань, даних, технологій та людей. Саме ця інтеграційна система формує основу для реалізації принципів сталого розвитку, інноваційної адаптивності та корпоративної відповідальності.

Цифрова екосистема забезпечує постійну циркуляцію управлінських потоків – від збору даних і аналітики до ухвалення стратегічних рішень, комунікації з ключовими стейкхолдерами та моніторингу ефективності. Вона створює багаторівневе середовище, у якому взаємодіють аналітичні системи, платформи штучного інтелекту, комунікаційні інструменти, технології знань і механізми зворотного зв'язку. Таким чином, цифрова екосистема стає організаційно-інформаційним каркасом стратегічного управління, що перетворює організацію на динамічну мережу цінностей, орієнтовану на сталий розвиток (табл. 7).

Проведений аналіз наукової літератури показав, що ключова цінність цифрової екосистеми полягає в її здатності поєднувати технологічні, когнітивні та соціальні процеси – від обробки даних і штучного інтелекту до комунікаційного обміну та етичного управління. Такий підхід формує середовище, де дані трансформуються у знання, знання – у рішення, а рішення – у сталу конкурентну перевагу. При цьому екосистемна архітектура стає не лише технологічною платформою, а й інтелектуальною оболонкою організації, що забезпечує її стратегічну гнучкість, соціальну відповідальність і здатність до саморозвитку в умовах цифрової економіки.

**Компоненти цифрової екосистеми стратегічного
управління та їх функціональне призначення**

Рівень екосистеми	Ключові компоненти	Функціональне призначення	Очікувані результати для управління
Data Layer (шар даних)	Корпоративні бази даних, Big Data, IoT-пристрої	Збір, агрегація та очищення управлінських даних; формування бази для аналітичних рішень	Підвищення достовірності інформації, створення єдиного цифрового простору даних
AI & Analytics Layer (аналітичний шар)	AI-моделі, системи прогнозування, машинне навчання	Перетворення даних у знання, моделювання сценаріїв, оцінка ризиків	Формування стратегічних прогнозів і виявлення точок росту
Communication & Feedback Layer (комунікаційно-зворотний шар)	CRM-системи, корпоративні месенджери, платформи колаборації	Забезпечення безперервної взаємодії між підрозділами та стейкхолдерами; оперативний обмін інформацією	Підвищення швидкості прийняття рішень, зміцнення довіри й прозорості
Decision Layer (шар прийняття рішень)	Системи підтримки стратегічних рішень (DSS), панелі KPI, цифрові дашборди	Прийняття управлінських рішень на основі аналітики та прогнозних моделей	Обґрунтованість і гнучкість стратегічних рішень, підвищення ефективності
Knowledge & Innovation Layer (шар знань та інновацій)	Корпоративні платформи знань, e-learning, innovation hubs	Формування знань, обмін досвідом, генерація інноваційних ідей	Безперервне навчання, розвиток цифрової культури
Sustainability Loop (петля сталого розвитку)	ESG-моніторинг, звітність, соціально-екологічні панелі	Інтеграція принципів сталого розвитку в управлінські процеси	Баланс економічної ефективності, екологічної відповідальності та соціальної стабільності

Джерело: сформовано автором [33, с. 54–61; 43, с. 87–91].

У сучасних умовах динамічної турбулентності середовища підприємства змушені формувати стратегії не як статичні плани, а як адаптивні сценарії розвитку, що базуються на цифрових інструментах прогнозування. Використання штучного інтелекту (AI), машинного навчання (ML) та аналітики великих даних (Big Data Analytics) дозволяє моделювати різні варіанти майбутнього – від оптимістичного до кризового – з урахуванням невизначеності, швидкості технологічних змін і поведінкових патернів ринку [44, с. 245].

Цифрове прогнозування забезпечує інтелектуальне передбачення стратегічних тенденцій, дозволяючи керівникам будувати поліцентричні моделі управління, де стратегічне рішення спирається на реальні аналітичні патерни, а не на інтуїцію. Зазначимо, що такий підхід підсилює роль аналітичної культури й формує нову управлінську парадигму – data-driven strategy, де дані стають основою для стратегічного передбачення (табл. 8).

**Порівняльна характеристика сценаріїв стратегічного
розвитку організації в умовах цифрової трансформації**

Критерій	Оптимістичний сценарій (Smart Growth)	Реалістичний сценарій (Balanced Growth)	Кризовий сценарій (Defensive Adaptation)
Стратегічна мета	Лідерство в інноваціях, експансія на нові ринки	Підтримка стабільного зростання та операційної ефективності	Збереження життєздатності, мінімізація втрат
Рівень цифрової інтеграції	Повна автоматизація, AI-управління процесами, аналітика в реальному часі	Часткова автоматизація ключових процесів, використання аналітики для управлінських рішень	Локальна цифровізація, фокус на критичних операціях
Інноваційна активність	Активне створення власних R&D-проектів, стратегічні альянси з технологічними партнерами	Вибіркове впровадження перевірених технологій, орієнтація на ефективність	Мінімізація витрат на інновації, збереження базових компетенцій
Фінансова стратегія	Інвестиційна експансія, розвиток цифрових бізнес-моделей	Оптимізація витрат і помірне інвестування	Жорсткий контроль витрат, фокус на ліквідності
Організаційна структура	Мережева, відкрита, із високим рівнем автономії команд	Збалансована, комбінована – із поєднанням централізму та гнучких підрозділів	Централізована, антикризова структура управління
Взаємодія зі стейхолдерами	Активна публічна комунікація, партнерські екосистеми	Підтримка партнерств і репутації	Обмежена комунікація, фокус на ключових учасниках
Очікувані результати	Сталий ріст, технологічне лідерство, соціальна капіталізація бренду	Збереження позицій на ринку, стабільний розвиток	Виживання, збереження функціональності бізнесу

Джерело: сформовано автором [11; 13; 38, с. 176–185].

Зазначимо, що сценарне моделювання стратегічного розвитку організації на основі цифрового прогнозування дозволяє перейти від реактивного до проактивного управління, у якому керівник не лише реагує на зміни середовища, а й передбачає їхні наслідки з високим ступенем достовірності. Використання інтелектуальних алгоритмів, машинного навчання та предиктивної аналітики дає змогу будувати динамічні сценарії, які враховують не лише економічні показники, а й поведінкові тенденції споживачів, технологічні тренди та глобальні ризики.

При цьому цифрове прогнозування формує нову культуру стратегічного мислення, у якій ключову роль відіграє здатність до синтезу даних, стратегічної інтуїції та етичної відповідальності. У результаті організація перетворюється на

систему, що самонавчається, – цифрового організму, спроможного адаптуватися до невизначеності, мінімізувати ризики та водночас знаходити нові траєкторії інноваційного зростання [39, с. 68–81]. Таким чином, сценарна карта стратегічного розвитку, побудована на цифрових аналітичних інструментах, є не лише технологічним продуктом, а концептуальним орієнтиром стратегічної гнучкості, що забезпечує довгострокову конкурентоспроможність підприємства.

Відтак, підсумовуючи результати аналізу сценаріїв стратегічного розвитку, варто наголосити, що сучасний стратегічний менеджмент організацій у середовищі цифрової трансформації передбачає гармонійне поєднання людського, технологічного та комунікаційного потенціалу. Формування психологічної стійкості персоналу виступає базовою передумовою реалізації трансформаційних змін, адже саме здатність до адаптації, емоційної стабільності та креативності забезпечує ефективність управлінських рішень у періоди невизначеності [23]. Зазначимо, що у цьому розумінні цифрові компетенції керівників стають стратегічним ресурсом, який дозволяє підтримувати баланс між раціональною аналітикою, інноваційністю та людським чинником [40]. Водночас, логістичні та комунікаційні механізми, інтегровані у цифрову екосистему управління, формують основу синергії між внутрішніми процесами та зовнішнім середовищем, сприяючи підвищенню гнучкості, оперативності та конкурентоспроможності організацій [31]. Таким чином, стратегічний менеджмент у цифрову епоху трансформується у систему, де взаємодіють не лише технологічні рішення, а й соціально-психологічні чинники розвитку, що визначають стійкість і результативність організацій у мінливому глобальному середовищі.

Проведене дослідження дозволило здійснити цілісний науково-практичний аналіз стратегічного управління організацією в умовах цифрової трансформації, розкрити нові закономірності, управлінські парадигми та визначити напрями інноваційного розвитку, засновані на принципах сталості, відповідальності та технологічної зрілості.

Відтак у дослідженні окреслено концептуальні основи стратегічного менеджменту в цифрову добу, що виявило трансформацію класичних моделей управління в бік гнучких, адаптивних і динамічних систем. Аналіз сучасних підходів – agile, smart-management, data-driven strategy – засвідчив, що стратегічний менеджмент перетворюється з ієрархічного процесу на інтерактивну систему, де дані, штучний інтелект і людиноцентричність формують новий формат управлінських рішень. Саме цифровізація стала каталізатором переходу від реактивного до превентивного управління, у якому гнучкість і здатність до швидкої адаптації набувають стратегічного значення. Також здійснено теоретико-методологічне обґрунтування стратегічної ролі комунікаційного менеджменту в реалізації цифрових ініціатив. Визначено, що комунікація в цифровому середовищі перетворюється на стратегічний ресурс організації – джерело довіри, ідентичності й стійкості. Емпіричні дані підтвердили, що у кризові періоди саме послідовна комунікація зі стейкхолдерами формує моральний капітал підприємства та підтримує

організаційну згуртованість. Соціальні мережі, месенджери та цифрові платформи постають не лише каналами інформаційного впливу, а й простором колективного діалогу, що зміцнює репутацію й адаптивність бізнесу.

Досліджено розуміння стейкхолдерського підходу в цифровій економіці, де визначення пріоритетних груп взаємодії набуває стратегічного змісту. Під час воєнних викликів доведено, що ключовими адресатами корпоративної комунікації виступають співробітники та бізнес-партнери, адже саме вони забезпечують мобілізацію ресурсів, стійкість ланцюгів постачання й репутаційну стабільність. У цьому контексті стратегічне управління виходить за межі економічної доцільності, стаючи соціально відповідальним інструментом підтримки єдності, довіри та партнерства.

Важливим стало формування авторської моделі стратегічного менеджменту організації, побудовану на цифрових і інноваційних практиках. Запропонована концепція передбачає п'ять взаємопов'язаних етапів: аналітико-прогностичний, інтеграційний, інноваційно-проектний, комунікаційно-корпоративний і контрольний. Зазначено, що така модель уособлює циклічність стратегічного мислення, де кожен етап підсилює інший, забезпечуючи зворотний зв'язок і постійну актуалізацію стратегічних пріоритетів. При цьому її цінність полягає у синтезі технологічної логіки та гуманістичних принципів управління, що формують основу сталого розвитку.

Вагомим внеском стало висвітлення системи цифрових компетенцій керівників, без якої стратегічне управління в цифрову епоху є неможливим. Сформовано модель цифрової компетентності лідера, що охоплює технокомпетентність, аналітичне мислення, цифрову етику, стратегічне бачення та лідерство в змінах. Встановлено, що цифровий лідер – це не просто користувач технологій, а стратегічний архітектор організаційних трансформацій, здатний об'єднати дані, інновації й людський потенціал у єдину систему цінностей.

Сформовано екосистему стратегічного управління, яка інтегрує дані, аналітику, комунікації, управлінські рішення та принципи сталості в єдине інформаційно-управлінське середовище. Визначено, що екосистемний підхід замінює ієрархічні моделі на динамічні мережі цінностей, де взаємодія відбувається у форматі «інтелектуального партнерства». Цифрові інструменти при цьому не лише автоматизують операції, а створюють умови для колективного знаннєвого розвитку, формуючи гнучку платформу стратегічного мислення. Розроблено сценарії стратегічного розвитку організації на основі цифрового прогнозування. Запропоновано три варіанти сценаріїв – оптимістичний (Smart Growth), реалістичний (Balanced Growth) і кризовий (Defensive Adaptation), які демонструють гнучкість управлінської системи та здатність підприємства адаптуватися до невизначеності. Підкреслено, що цифрове прогнозування перетворює стратегію на динамічну модель, у якій аналітика даних, штучний інтелект і людська інтуїція взаємодіють для передбачення трендів і запобігання ризикам.

Узагальнюючи результати всіх семи завдань, можна стверджувати, що стратегічне управління в умовах цифрової трансформації переходить на якісно новий рівень – від адміністративного управління до цифрово-гуманістичного лідерства. Відповідно у

такому форматі організація виступає не як статична структура, а як відкрита інтелектуальна система, що самонавчається, прогнозує, комунікує та створює інновації. Її ефективність визначається не лише рівнем технологічної інтеграції, а й здатністю формувати етичну, комунікаційну та стратегічну культуру.

Отже, проведене дослідження не лише поглибило теоретичні засади стратегічного менеджменту, а й запропонувало практичну рамку для формування цифрово-інноваційних стратегій, зорієнтованих на сталість, конкурентоспроможність і соціальну відповідальність бізнесу. У перспективі результати монографії можуть бути покладені в основу розроблення прикладних методик стратегічного прогнозування, формування освітніх програм для цифрових лідерів і моделювання нових організаційних екосистем, здатних ефективно функціонувати у світі постійних змін.

Цифрова трансформація стратегічного управління не є одномоментним процесом – це багаторівнева еволюція управлінських практик, у межах якої організація переходить від традиційного планування до моделі динамічного передбачення та інтегрованого розвитку. В умовах зростання турбулентності зовнішнього середовища та інтенсивного технологічного оновлення підприємства потребують не лише цифрових інструментів, а й нової логіки стратегічного мислення.

Список використаних джерел

1. Oyewole A. T., Okoye C. C., Ofodile O. C., Odeyemi O., Adeoye O. B., Addy W. A., Ololade Y. J. Human resource management strategies for safety and risk mitigation in the oil and gas industry: a review. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research*, Volume 6, Issue 3, March 2024. P. 623-633.
2. Digital State. Ukraine Accelerates e-Literacy through Public Infrastructure. 2025. URL: <https://digitalstate.gov.ua/news/govtech/ukraine-accelerates-e-literacy-through-public-infrastructure> (дата звернення: 29.10.2025).
3. Digital 2023: Ukraine. 2023. URL: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-ukraine> (дата звернення: 29.10.2025).
4. Dr. Glenn R. Andrin, Osias Kit T. Kilag, Dr. Elma S. Groenewald, Dr. Janelle Benitez, Faith P. Dagala, LPT, MAEd, Redgie G. Ubay. Borderless Learning Environments: Impacts on Educational Management Strategies. *International Multidisciplinary Journal of Research for Innovation, Sustainability, and Excellence*. 2024. Vol. 1, no. 2. P. 43-49.
5. Hootsuite. Drive real business impact with real-time social insights. Hootsuite makes it easy. URL: <https://www.hootsuite.com/?srsltid=AfmBOop1Ds7hyzIpVMEhRrrcdaiZhjwRGhVzd7hsdsyQT-XNw0hsg1kR> (дата звернення: 29.10.2025).
6. Carrasco Ramirez J. G. The Power of Planning: How Business Plans Drive Effective Management Strategies. *Integrated Journal of Science and Technology*. 2024. 1(3). URL: https://www.researchgate.net/publication/379179006_The_Power_of_Planning_How_Business_Plans_Drive_Effective_Management_Strategies (дата звернення: 29.10.2025).
7. State Digital Transformation in Ukraine: 2019-2024 Review. URL: <https://voxukraine.org/en/state-digital-transformation-in-ukraine-2019-2024-review> (дата звернення: 29.10.2025).
8. Ukraine – Digital Development Country Profile. 2025. 85 p. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/Europe/Documents/Publications/2025/Final_Ukraine%20Digital%20Development%20Country%20Profile%20version%203.0.pdf (дата звернення: 29.10.2025).

9. Ukrainians' satisfaction with government e-services on the rise, KIIS survey finds. 2025. URL: https://www.kiis.com.ua/?cat=reports&id=1471&lang=eng&page=1&utm_ (дата звернення: 29.10.2025).
10. RepuGen 2025 Patient Review Survey Report. 2025. URL: <https://www.repugen.com/patient-review-survey> (дата звернення: 29.10.2025).
11. Wang R. Safeguarding Enterprise Prosperity: An In-depth Analysis of Financial Management Strategies. *J Knowl Econ*. 2024. <https://doi.org/10.1007/s13132-024-01752-z>.
12. Акулюшина М., Лук'янчук О., Адирова Т. Особливості стратегічного планування в умовах невизначеності. *Економіка та суспільство*. 2025. № 74. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-74-119>
13. Акулюшина, М., Лук'янчук, О., Гінкова, А. Стратегії розвитку підприємств в умовах кризових явищ. *Економіка та суспільство*. 2024. № 61. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-61-126>.
14. Багріч О. Стратегічний маркетинг як координатор сталого розвитку: теоретико-концептуальні основи нової управлінської парадигми. *Економіка та суспільство*. 2025. № 77. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-106>.
15. Балабаниць А. В., Горбашевська М. О., Кислова Л. А., Мацука В. М., Перепадя Ф. Л. Стратегічний менеджмент: навчальний посібник. Маріуполь: МДУ, 2022. 343 с. URL: https://repository.mu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/9069/1/strateg_upr_navch_posib_2022.pdf (дата звернення: 29.10.2025).
16. Білецька І. М. Антикризове управління: синергія стратегічного мислення і цифрових технологій. *Академічні візії*. 2025. № 47. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17187437>.
17. Головчук Ю. О., Паламаренко Я. В., Рисинець Т. П. Кадровий потенціал і психологічна ефективність у системі проєктного управління. *Бізнес Інформ*. 2025. № 7. С. 266-277. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-7-266-277>.
18. Головчук Ю. О., Галаченко О. О., Палагнюк Г. О., Трет'яков М. С. Стратегії менеджменту для впровадження цифрових технологій у сфері охорони здоров'я. *Ефективна економіка*. 2025. № 1. <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.1.7>.
19. Головчук Ю.О., Паламаренко Я.В., Лепетан І.М. Комунікаційний менеджмент як складова стратегічного управління організацією. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 13. С. 31-38. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.13.31>
20. Головчук Ю. О., Паламаренко Я. В., Лепетан І. М. Операційний менеджмент як інструмент реалізації стратегічного управління. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 15. С. 33-40. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.15.33>.
21. Головчук Ю. О., Паламаренко Я. В., Рисинець Т. П., Герасимюк К. Х. Тренінги і консультування як інструменти управління проєктами в системі сучасного маркетингу. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 18. С. 28-36. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.18.28>.
22. Головчук Ю. О., Паламаренко Я. В., Рисинець Т. П., Мазур Г. М. Соціальний менеджмент як інструмент запобігання міжвіковим конфліктам у проєктному середовищі. *Інвестиції: практика та досвід*. 2025. № 16. С. 79-86. <https://doi.org/10.32702/2306-6814.2025.16.79>.
23. Головчук Ю. О., Паламаренко Я. В., Рисинець Т. П. Формування психологічної стійкості кадрів в умовах стратегічних змін. *Ефективна економіка*. 2025. № 7. <https://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.7.14>.

24. Гуржий П. О. Стратегічне управління закладом охорони здоров'я в умовах невизначеності ринку медичних послуг. *Економічний вісник Дніпровського державного технічного університету*. 2025. № 1 (10). С. 65-74. [https://doi.org/10.31319/2709-2879.2025iss1\(10\).332422pp65-74](https://doi.org/10.31319/2709-2879.2025iss1(10).332422pp65-74).
25. Гуріненко Ю., Юрченко Ю. Особливості використання стратегічної карти та SWOT-аналізу як аналітичних інструментів стратегічного планування. *Universum*. 2025. № 18. С. 24-30. URL: <https://archive.liga.science/index.php/universum/article/view/1678/1702> (дата звернення: 29.10.2025).
26. Гусаревич Н. В., Смирнова І. М., Папп В. В. Цифрове управління підприємницькою діяльністю. *Економічний простір*. 2024. № 191. С. 3-7. URL: <http://prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/view/1523/1467> (дата звернення: 29.10.2025).
27. Денисенко М. П., Бреус С. В. Інновації як інструмент адаптації стратегічного менеджменту суб'єкта господарювання. *Ефективна економіка*. 2023. № 9. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.9.3>.
28. Закон України «Про захист персональних даних» № 2297-VI від 01.06.2010 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17> (дата звернення: 31.10.2025).
29. Закон України «Про рекламу» № 270/96-ВР від 03.07.1996 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/270/96-вр> (дата звернення: 31.10.2025).
30. Постанова Міністерства охорони здоров'я України № 134 від 14.01.2021 р. «Про затвердження стандартів медичної допомоги та єдиних клінічних протоколів медичної допомоги». URL: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukraini-vid-14012021--134> (дата звернення: 31.10.2025).
31. Клок О. П., Пономаренко О. О., Маруховський Н. О. Логістика як ключовий елемент стратегічного менеджменту підприємств. *Успіхи і досягнення у науці*. 2025. № 2(12). С. 618-632. [https://doi.org/10.52058/3041-1254-2025-2\(12\)-618-631](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2025-2(12)-618-631).
32. Корпоративні комунікації під час війни: результати дослідження. 2022. URL: <https://corpmedia.com.ua/korporativni-komunikatsii-pid-chas-vijny-doslidzhennia> (дата звернення: 17.06.2025).
33. Кулініч Т., Білецька Н., Галаченко О. Стале підприємництво: аналіз тенденцій цифрового обліку, менеджменту та маркетингу в регіональному та глобальному вимірі. *Економічний простір*. 2023. № 186. С. 54-61. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/186-10>.
34. Кушнірук О. Ю., Шпотюк А. М. Оптимізація управлінських процесів підприємства на основі стратегічного менеджменту: теоретико-прикладний аспект. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 11. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15547699>.
35. Лепетан І. М. Бренд-менеджмент та комунікаційні стратегії в охороні здоров'я: ключові аспекти та значення. *Ефективна економіка*. 2025. № 1. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.1.34>.
36. Милько І. П., Лялюк А. М., Сак Т. В. Стратегічне планування у системі маркетингового менеджменту транскордонних регіонів. *Ефективна економіка*. 2025. № 1. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.1.53>.
37. Міністерство цифрової трансформації України. Цифрова грамотність українців через освіту та технології. URL: <https://digitalstate.gov.ua/uk/news/govtech/ukraine-accelerates-e-literacy-through-public-infrastructure> (дата звернення: 26.06.2025).

38. Мудра М. С., Цзін Ц. Сучасні технології формування стратегій маркетингового менеджменту підприємств як імператив їх інноваційного розвитку. *Просторовий розвиток*. 2023. № 4. С. 176-185. <https://doi.org/10.32347/2786-7269.2023.4.176-185>.
39. Олексієнко Р., Скорупич А., Володіна Д. Ключові аспекти інтеграції стратегічного планування в маркетингу з проєктним менеджментом. *Вісник економіки*. 2024. № 2. С. 68-81.
40. Паламаренко Я. В. Сучасні підходи до оцінювання рівня стратегічного розвитку підприємства. *Ефективна економіка*. 2020. № 5. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2020.5.80>.
41. Сидоров О. А., Фісуненко Н. О., Альошина Т. В., Фоменко А. Є. Стратегічний менеджмент: підручник. м. Дніпро: Арт-Прес, 2024, 352 с.
42. Старов О. Еволюція методологічних підходів до стратегічного управління від класичних концепцій до адаптивних моделей. *Економіка та суспільство*. 2025. № 71. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-71-98>.
43. Тягунова З. О., Кручак Л. В. Цифровий менеджмент як платформа стійкого розвитку підприємства в умовах сучасних криз. *Економічний простір*. 2024. № 191. С. 87-91. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/191-16>.
44. Шевчук А. Використання ІІІ для захисту цифрового активу щодо управління бізнес процесами в умовах цифрових трансформацій: еволюція та майбутнє. *Економічний простір*. 2024. № 191. С. 244-249. <https://doi.org/10.32782/2224-6282/191-40>.

4.4. | Цифрова трансформація управлінських процесів у сталому розвитку соціально-економічних систем

Старко І. Є.,

канд. екон. наук, доцент,

доцент кафедри девелопменту та просторового планування,
ВСІП «Інститут інноваційної освіти Київського національного
університету будівництва та архітектури», м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-9394-1808>

У ХХІ столітті цифровізація стала не лише технологічним трендом, а й ключовим чинником трансформації соціально-економічних систем. Вона змінює логіку управління, відкриває нові можливості для сталого розвитку, підвищує прозорість, ефективність і адаптивність організацій. Особливо актуальною є цифрова трансформація для секторів, що традиційно характеризуються низькою інноваційністю — зокрема, житлово-комунального господарства. В умовах глобальних викликів (економічних, екологічних, соціальних) цифровізація стає інструментом не лише модернізації, а й виживання систем.

Цифрова трансформація – це процес, спрямований на вдосконалення організації шляхом внесення істотних змін у її властивості за допомогою поєднання технологій обробки інформації, обчислювальних, комунікаційних та мережевих технологій [1].

Процеси цифрової трансформації давно стали реаліями сучасного життя, що висуває підвищені вимоги щодо забезпечення безпеки функціонування соціально-економічних систем. Кожна держава має власний унікальний набір параметрів існування та потенціал розвитку, у свою чергу регіональні системи також диференційовані за рівнем свого розвитку в межах однієї держави [2].

Цифрова трансформація це не просто впровадження ІТ-рішень, а глибока зміна управлінських парадигм, що охоплює:

- цифровізацію як процес переведення аналогових процесів у цифрову форму, що дозволяє автоматизувати, оптимізувати та інтегрувати управлінські функції.

- інновації – нові ідеї, продукти, послуги або процеси, що створюють додану вартість. У контексті цифровізації це, зокрема, хмарні технології, штучний інтелект, блокчейн, Big Data.

- трансформаційні процеси – системні зміни в структурі, культурі, стратегії організації, що виникають у відповідь на цифрові виклики. Впровадження цифрових платформ дозволяє делегувати прийняття рішень на нижчі рівні, зменшуючи ієрархічність. Замість жорстких департаментів – кросфункціональні команди, agile-структури, проектні офіси.

Сучасне суспільство перебуває на інформаційно-цифровому етапі формування інформаційно-мережевої економіки, коли провідну роль у технологічному розвитку відіграє цифровізація. Цифрова трансформація передбачає зміну мислення керівників, переосмислення ролі даних, децентралізацію прийняття рішень, а також формування нових моделей взаємодії з клієнтами, партнерами та громадськістю. Це не тільки технологія, але й стратегія, лідерство та організаційні зміни. Це підтверджує необхідність комплексного підходу до трансформаційних процесів [3,4].

Порівняльний аналіз міжнародних та вітчизняних підходів процесу цифрової трансформації наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Міжнародні та вітчизняні підходи процесу цифрової трансформації

Критерій	Міжнародні моделі (ЄС, США)	Вітчизняний контекст
Стратегія цифровізації	Інтеграція в політику сталого розвитку, ESG-індикатори, цифрові хаби	Орієнтація на е-урядування, цифрові реєстри, прозорість публічних послуг
Інноваційна екосистема	Розвинені стартап-інкубатори, венчурні фонди, університетські платформи	Локальні ініціативи, підтримка ІТ-кластерів, обмежене фінансування
Управлінські практики	Agile, цифрові KPI, Data-Driven Management	Традиційні моделі управління з елементами цифровізації
Рівень цифрової культури	Високий рівень цифрової грамотності, цифрове лідерство	Нерівномірний розвиток цифрових компетенцій, потреба в навчанні персоналу
Законодавча база	Регулювання даних, кібербезпека, цифрові права	Активне формування нормативної бази, адаптація до європейських стандартів

Стратегія цифровізації є системним підходом до трансформації організаційної діяльності через впровадження цифрових технологій, що базується на наукових

принципах управління, інноваційного розвитку та адаптації до змінного середовища. Вона охоплює цілі цифрової трансформації, інструменти її реалізації та методи оцінки ефективності. Стратегія цифровізації базується на таких наукових концептах як:

- теорія системного управління – цифровізація розглядається як зміна архітектури управління системи.
- інноваційна парадигма – цифрові рішення є джерелом інноваційної активності.
- теорія адаптивного менеджменту – стратегія повинна бути гнучкою, здатною до швидкої реакції на зміни.

Компоненти та зміст цифрової стратегії підприємства наведено на рис.1.



Рис. 1. Структура цифрової стратегії

У контексті сталого розвитку цифрова трансформація може значно сприяти сталому розвитку шляхом підвищення ефективності використання ресурсів, забезпечення розумного управління та сприяння інноваціям [5].

Отже, цифрова трансформація соціально-економічної системи – це цілеспрямований, стратегічно керований процес інтеграції цифрових технологій, що змінює управлінські парадигми, сприяє сталому розвитку, підвищує ефективність взаємодії між суб'єктами системи та формує нову якість організаційної культури.

Основні напрями для підвищення рівня цифровізації бізнесу включають [6]:

1. Покращення обслуговування клієнтів. Це досягається шляхом розуміння потреб клієнтів, використання електронних гаджетів та програм, а також створення багатоканальних точок взаємодії з клієнтами.

2. Інвестування у збір даних про клієнтів. Застосування цифрових технологій для комунікації з клієнтами та побудови міцніших взаємозв'язків є важливим аспектом підвищення рівня обслуговування.

3. Трансформація операційних процесів. Цифрова автоматизація, віртуалізація робочого простору та оптимізація управління дають змогу значно скоротити час розробки продуктів і покращити ефективність роботи компанії.

4. Впровадження цифрових бізнес-моделей. Переведення основних бізнес-функцій у цифровий формат сприяє інтеграції підприємств у глобальну цифрову економіку, що дозволяє приймати швидкі рішення незалежно від географічного розташування.

Підприємства житлово-комунальної сфери – один із найменш цифровізованих секторів, що має високий потенціал для трансформації. Практичними кроками, які б сприяли трансформації управлінських процесів можна віднести запровадження таких заходів:

- CRM-системи – для обліку звернень громадян, автоматизації обслуговування, аналізу задоволеності клієнтів;
- цифрові платформи участі – онлайн-голосування, електронні петиції, інтерактивні карти проблем;
- IoT-рішення – датчики для моніторингу витрат води, тепла, електроенергії; попередження аварій;
- мобільні додатки – для оплати послуг, перегляду нарахунків, подання заявок;
- навчання персоналу – курси цифрової грамотності, сертифікація, мотиваційні програми.

Розроблення цифрової стратегії підприємства з урахуванням принципів сталого розвитку забезпечує ефективне, прозоре та інноваційне управління підприємством, яке б сприяло енергоефективності та соціальній відповідальності. Підприємство повинно стати цифрово зрілим, яке використовує дані, інновації та партнерства для створення цінності для громади, довкілля та економіки. Для досягнення цієї мети у таблиці 2 окреслені напрями та стратегічні цілі.

Таблиця 2

Стратегічні цілі та напрями розробки цифрової стратегії підприємства

Напрямок	Ціль	Показники успіху
Економічна сталість	Підвищити ефективність операцій	Зниження витрат на 15 % за 2 роки
Екологічна сталість	Зменшити споживання ресурсів	Впровадження IoT для моніторингу води, тепла
Соціальна сталість	Підвищити якість обслуговування	90 % позитивних відгуків у CRM
Цифрова зрілість	Автоматизувати ключові процеси	80 % процесів переведено в цифрову форму

Принципами цифрової трансформації управлінських процесів на підприємстві повинні бути:

- сталий розвиток як основа: кожна цифрова ініціатива оцінюється за її впливом на економіку, суспільство та довкілля;
- людиноцентричність: цифрові рішення мають бути зручними для працівників і клієнтів;
- прозорість і відкритість: використання відкритих даних, електронних сервісів, зворотного зв'язку;
- інноваційність: підтримка експериментів, пілотних проєктів, партнерств зі стартапами;
- безперервне навчання: розвиток цифрових компетенцій персоналу.

Для ефективної цифровізації управлінського процесу на підприємствах житлово-комунальної сфери є доцільним впровадження таких ініціатив як: аналітика та управління даними, цифрова інфраструктура, електронна взаємодія з клієнтами, енергоефективність та екологічний моніторинг (рис. 2).

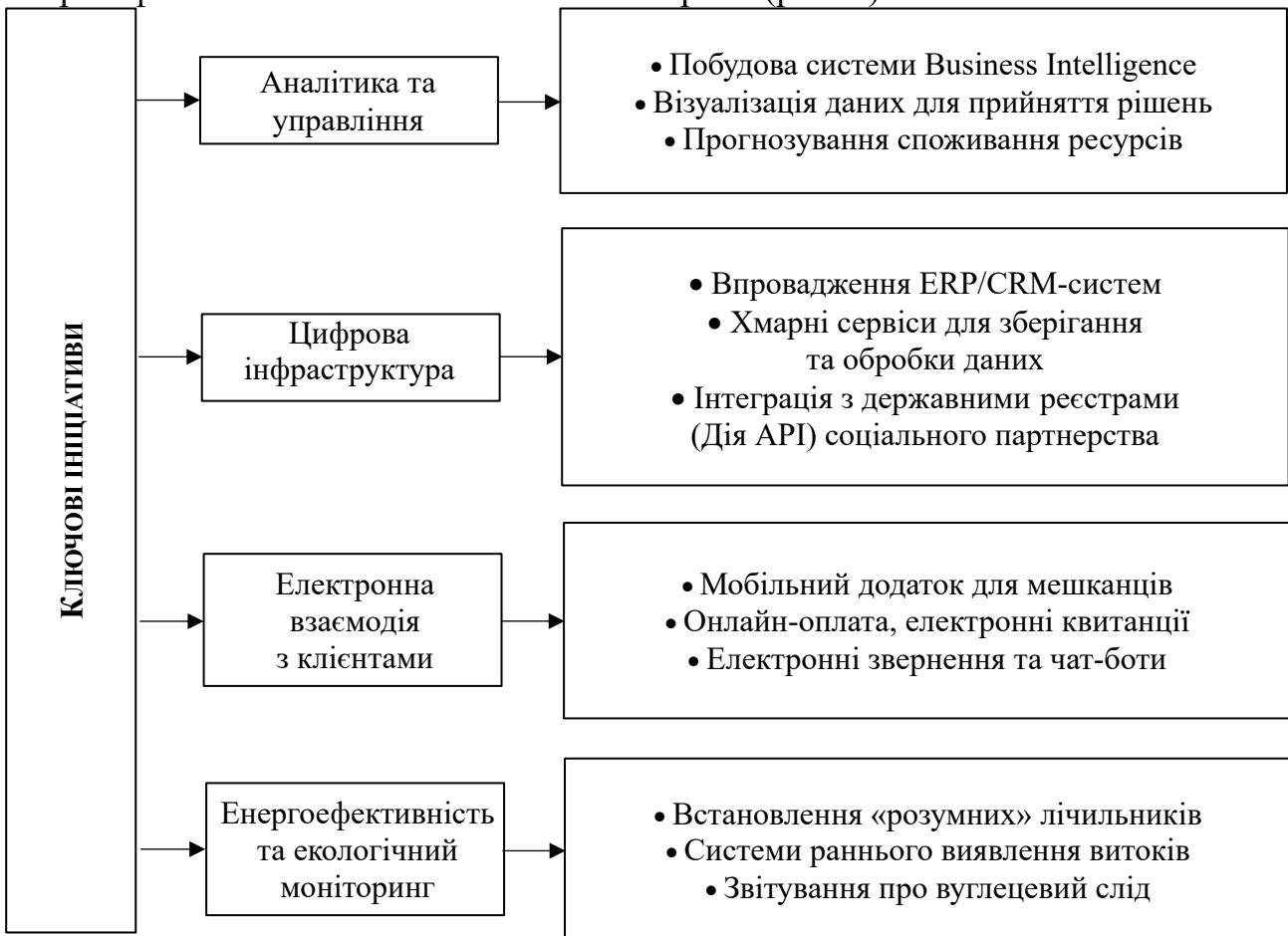


Рис. 2. Види ініціатив для цифровізації управлінського процесу

Управління змінами у контексті його цифровізації доцільно здійснювати через комунікаційну кампанію з метою пояснення цілей трансформації; навчальні програми, які б сприяли цифровій грамотності працівників; впровадження пілотних проєктів для тестування рішень на окремих ділянках.

Для оцінки ефективності цифрової трансформації управлінських процесів на підприємстві слід використовувати цифрові КРІ (ключові показники ефективності) для визначення рівня автоматизації, кількості онлайн-звернень, швидкість обробки запитів. Система цифрових КРІ, яка дозволяє комплексно оцінити успішність цифрової трансформації підприємства з урахуванням принципів сталого розвитку охоплює чотири основні напрями: цифрову зрілість, економічну ефективність, екологічну сталість та соціальну орієнтованість (табл. 3).

КРІ мають бути SMART: конкретні, вимірювані, досяжні, релевантні, обмежені в часі. Рекомендується проводити щоквартальний моніторинг та щорічний аудит цифрової зрілості. Для візуалізації КРІ доцільно використовувати інструменти BI (Power BI, Tableau, Qlik). Індикаторами сталого розвитку будуть економія ресурсів, рівень задоволеності клієнтів, екологічні показники [7].

Таблиця 3

Система цифрових KPI для оцінки ефективності трансформації

Напрямок	KPI	Методика визначення	Оптимальне значення
1. Цифрова зрілість	Частка автоматизованих процесів	(Кількість автоматизованих процесів / Загальна кількість процесів) × 100 %	≥ 80 %
	Рівень цифрової грамотності персоналу	% працівників, які пройшли навчання / сертифікацію	≥ 90 %
	Індекс цифрової інтеграції	Наявність інтегрованих систем (ERP, CRM, BI)	Повна інтеграція
2. Економічна ефективність	Зниження операційних витрат	(Витрати до – після цифровізації) / Витрати до × 100 %	≥ 15 %
	ROI цифрових проєктів	(Отриманий ефект – інвестиції) / інвестиції	≥ 1.5
	Швидкість обробки запитів	Середній час відповіді на звернення	≤ 24 год
3. Екологічна сталість	Економія ресурсів (вода, тепло, електроенергія)	% зменшення споживання порівняно з базовим періодом	≥ 10 %
	Частка «розумних» лічильників	Кількість IoT-пристроїв / Загальна кількість точок обліку	≥ 70 %
	Вуглецевий слід підприємства	CO ₂ -еквівалент на одиницю послуги	Щорічне зниження
4. Соціальна орієнтованість	Рівень задоволеності клієнтів	% позитивних відгуків у CRM / опитуваннях	≥ 85 %
	Частка онлайн-звернень	Онлайн-звернення / Загальна кількість звернень	≥ 60 %
	Доступність цифрових сервісів	Кількість доступних онлайн-послуг	≥ 10 ключових сервісів

Запровадження цифровізації управлінського процесу може супроводжуватись певними ризиками, які пов'язані з недостатністю фінансування, несприйняттям нововведень персоналом, кіберзагрозами. Для запобігання та подолання цих ризиків необхідно впроваджувати такі заходи:

1. Інвестувати в розвиток цифрових компетенцій керівників і працівників.
2. Створити партнерства з IT-компаніями, університетами, громадськими організаціями.
3. Впровадити систему цифрових KPI для оцінки ефективності трансформації.
4. Забезпечити кібербезпеку та захист персональних даних.
5. Використовувати аналітичні системи для прогнозування потреб, оптимізації ресурсів.

Цифрова трансформація житлово-комунального підприємства передбачає активне використання CRM, ERP, BI-систем, хмарних сервісів та інших цифрових інструментів. У зв'язку з цим зростає потреба в ефективному захисті персональних даних мешканців і працівників, а також у забезпеченні кібербезпеки всієї інформаційної інфраструктури.

Кібербезпека – це сукупність заходів, спрямованих на захист інформаційних систем від зовнішніх і внутрішніх загроз. У контексті управління ЖКП вона охоплює: захист персональних даних мешканців; безпечну обробку фінансової та технічної інформації; збереження цілісності управлінських рішень. Кібербезпека та захист персональних даних забезпечуються через технічні, організаційні та правові заходи, які мінімізують ризики витоку, несанкціонованого доступу та

порушення законодавства. В Україні ці процеси регулюються Законом «Про захист персональних даних» та гармонізуються з європейським GDPR.

До основних технічних інструментів захисту персональних даних можна віднести: шифрування даних (SSL/TLS, AES), що забезпечує конфіденційність переданої інформації, контроль доступу через впровадження двофакторної автентифікації, антивірусні системи (ESET, Bitdefender, Microsoft Defender) для захисту від шкідливого програмного забезпечення. Ефективна кібербезпека потребує політики безпеки, що реалізується внутрішніми регламентами щодо обробки даних; навчання персоналу шляхом формування цифрової грамотності; розробки плану реагування на інциденти у випадку витоку інформації.

Кібербезпека є невід’ємною складовою цифрової трансформації житлово-комунального підприємства. Її забезпечення потребує комплексного підходу, що поєднує технічні рішення, організаційні практики та правову відповідність. Впровадження ефективної системи захисту даних сприяє підвищенню довіри мешканців, оптимізації управлінських процесів та сталому розвитку підприємства.

Аналітичні системи для прогнозування потреб і оптимізації ресурсів – це цифрові інструменти, які дозволяють підприємствам приймати обґрунтовані рішення на основі даних, знижувати витрати, підвищувати точність планування та забезпечувати сталий розвиток [8]. Основні типи аналітичних систем та їх призначення наведено у табл. 4.

Таблиця 4

Типи аналітичних систем та їх призначення

Тип аналітичної системи	Призначення
MRP (Material Requirements Planning)	– призначена для планування потреб у матеріалах; – формує перелік необхідних ресурсів відповідно до прогнозу виробництва; – забезпечує узгодження постачання, виробництва та збуту в реальному часі
MRP-II (Manufacturing Resource Planning)	– розширена версія MRP, охоплює фінансові, кадрові та виробничі ресурси; – дозволяє моделювати сценарії виробництва, враховуючи обмеження ресурсів
ERP (Enterprise Resource Planning)	– інтегрує всі бізнес-процеси: закупівлі, логістику, фінанси, кадри, обслуговування; – забезпечує централізоване управління даними та оптимізацію ресурсів; – підтримує модулі прогнозування попиту, управління запасами, бюджетування
BI-системи (Business Intelligence)	– збирають, обробляють і візуалізують дані для прийняття управлінських рішень; – використовують аналітику для виявлення трендів, аномалій, прогнозів; – приклади: Power BI, Tableau, Qlik
CSRP (Customer Synchronized Resource Planning)	– орієнтована на потреби клієнтів; – поєднує CRM і ERP для синхронізації ресурсів з очікуваннями споживачів; – підходить для сервісних підприємств, зокрема у сфері ЖКГ

Функціональними можливостями аналітичних систем є: прогнозування попиту на основі історичних даних, сезонності, поведінки клієнтів; оптимізація запасів шляхом мінімізації надлишків і дефіциту ресурсів; планування виробництва через розрахунок навантаження на потужності, графіки постачання; управління витратами шляхом аналізу собівартості та пошуку економії; сценарне моделювання через оцінювання наслідків змін у попиті, цінах, ресурсах.

Практичне застосування аналітичних систем у житлово-комунальному секторі дозволить здійснювати прогнозування споживання води, тепла, електроенергії; проводити оптимізацію графіків обслуговування техніки та персоналу; аналізувати звернення громадян для планування навантаження на служби; визначати пріоритети інвестицій у модернізацію інфраструктури.

Перевагами застосування аналітичних систем для сталого розвитку є зменшення втрат ресурсів, підвищення прозорості управління, підтримка екологічних ініціатив через точне планування, підвищення задоволеності клієнтів завдяки точному реагуванню на потреби.

Таблиця 5

Порівняльна таблиця цифрових інструментів управління ЖКП

Інструмент	Основне призначення	Переваги	Недоліки / Виклики	Адаптація до вітчизняних ЖКП
CRM-системи (наприклад, Bitrix24, Zoho CRM)	Управління зверненнями мешканців, облік послуг	Автоматизація комунікації, історія звернень	Потреба в налаштуванні під специфіку ЖКП	Можна інтегрувати з сайтом підприємства
ERP-системи (наприклад, SAP, Microsoft Dynamics)	Комплексне управління ресурсами та фінансами	Централізація даних, контроль витрат	Висока вартість, складність впровадження	Доцільно для великих підприємств
Системи обліку ресурсів (наприклад, Axon, MeterCloud)	Облік води, тепла, електроенергії	Точність, інтеграція з IoT-датчиками	Вимагає технічної інфраструктури	Підходить для модернізованих ЖКП
Платформи для електронних звернень (наприклад, e-Contact, SmartCity)	Збір скарг, заявок, пропозицій від мешканців	Прозорість, зручність для громадян	Не завжди інтегрується з внутрішніми системами	Можна адаптувати до місцевих умов
BI-системи (наприклад, Power BI, Tableau)	Аналітика, візуалізація показників	Прийняття рішень на основі даних	Потреба в навченому персоналі	Ефективні для управлінського аналізу
Хмарні сервіси (Google Workspace, Microsoft 365)	Документообіг, спільна робота	Доступність, безпека, зручність	Залежність від інтернету	Підходить для внутрішньої організації процесів
Системи управління задачами (Trello, Asana)	Планування та контроль виконання робіт	Гнучкість, візуальне представлення процесів	Обмежена функціональність для складних процесів	Добре працює для технічних служб

Розумне управління за допомогою цифрових інструментів є необхідною умовою сталого розвитку міст та організацій. Залучення України до програми «Цифрова Європа» створює значні можливості для подальшого впровадження сучасних технологій у всі сфери економіки, зокрема штучного інтелекту, хмарних сервісів та передових обчислень. Це дозволить країні наблизитися до передових економік світу та створити умови для стійкого розвитку цифрової економіки [9, 6].

У контексті житлово-комунального господарства цифровізація відкриває нові горизонти для підвищення якості послуг, залучення громадськості та формування нової культури управління. У таблиці 5 наведено порівняльну характеристику цифрових інструментів, які можуть бути ефективно використані для управління житлово-комунальним підприємством. Вона охоплює ключові функції, переваги, недоліки та можливості адаптації до вітчизняних підприємств житлово-комунального господарства.

Стратегія цифровізації виступає управлінською моделлю, що інтегрує цифрові рішення в логіку розвитку організації. Вона потребує глибокого аналізу, чіткої постановки цілей, адаптивного планування та постійного моніторингу результатів. Цифрова трансформація це не лише технологічна модернізація, а глибока зміна управлінської логіки. Вона дозволяє формувати стійкі, адаптивні, прозорі соціально-економічні системи, здатні ефективно реагувати на виклики сучасності. Крім того виступає каталізатором сталого розвитку, який дозволяє соціально-економічним системам бути гнучкими до змін, відкритими до інновацій та орієнтованими на потреби громадян. Її впровадження має стратегічне значення для модернізації управлінського процесу на вітчизняних підприємствах різних видів та сфер діяльності.

Список використаних джерел

1. Vial G. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*. 2019. Vol. 28(2). P. 118–144.
2. Бобро Н. С. Розвиток соціально-економічних систем в умовах цифровізації. *Ефективна економіка*. 2024. № 2. <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2024.2.44>.
3. Verhoef P. C., Broekhuizen T., Bart Y., Bhattacharya A., Qi Dong J., Fabian N., Haenlein M. Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of Business Research*. 2021. Vol. 122. P. 889–901.
4. Гриценко А. А. Інформаційно-цифровий етап розвитку соціально-економічних систем. *Економіка України*. 2022. № 1. С. 29–46. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2022.01.029>.
5. Liu Y., Chen Y., Wang Y. Digital transformation and sustainable development: A systematic literature review. *Sustainability*. 2021. Vol. 13(2). P. 923.
6. Коваль О. В., Лишак О. М. Характеристика цифрової трансформації економіки в умовах глобальних викликів. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 66. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-72>.
7. Ланських Є. В., Помогайбо Д. А. Роль сучасних технологій в оптимізації фінансових і людських ресурсів аутсорсингових ІТ-компаній. *Управління розвитком складних систем*. Київ, 2024. № 60. С. 87–94. <https://doi.org/10.32347/2412-9933.2024.60.87-94>.

8. Марченко В.М., Шутюк В.В. Логістика : підручник. Київ : Видавничий дім «Артек», 2018. 312 с.

9. El Hilali W., El Manouar A., Janati Idrissi, M. A. Digital Transformation for Sustainability: A Qualitative Analysis. *Computer and Information Science*. 2020 Vol. 13. №. 3. P. 30–39.

4.5.

Ключові імперативи інноваційного розвитку економіки

Макаренко П. М.,
д-р екон. наук, професор,
професор кафедри економіки
та публічного управління,
Полтавський державний
аграрний університет, м. Полтава
<https://orcid.org/0000-0002-8967-9122>

Бєлов О. В.,
канд. екон. наук, докторант,
Полтавський державний
аграрний університет, м. Полтава
<https://orcid.org/0000-0002-7910-8174>

Макаренко Ю. П.,
д-р екон. наук, професор, професор кафедри
фінансів, банківської справи та страхування,
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара, м. Дніпро
<https://orcid.org/0000-0002-9970-7377>

Сучасний етап розвитку світової економіки характеризується переходом до інноваційної парадигми, в основі якої лежить трансформація традиційних факторів виробництва у систему, де головним ресурсом стають знання, технології та інтелектуальний потенціал суспільства. Економічна конкурентоспроможність держави дедалі більше залежить від її здатності генерувати, адаптувати й ефективно комерціалізувати нові наукові знання [1]. Таким чином, інноваційний розвиток економіки постає не лише як інструмент зростання, а як світоглядна основа національної економічної стратегії.

Інноваційний розвиток економіки XXI століття формується навколо високотехнологічного виробництва, гнучких організаційних структур, цифровізації бізнес-процесів блокчейнтехнології. Визначальними рисами є мережевість, ресурсозбереження та інтелектуалізація виробництва [2–4]. Саме ці характеристики утворюють основу для побудови національних інноваційних систем нового типу в економіці.

У сучасному науковому дискурсі виокремлюють кілька провідних теорій, які визначають логіку глобального інноваційного розвитку: концепція Індустрії 5.0, теорія секторального поділу економіки, четверта промислова революція та теорія технологічних укладів. Їх інтеграція дозволяє окреслити парадигму переходу від технологічно орієнтованого до інтелектуально-гуманістичного типу виробництва.

Концепція Індустрії 5.0 розглядається як новий етап промислової еволюції, що поєднує автоматизацію та цифровізацію з орієнтацією на людину і сталий розвиток [5,6]. Її стратегічна місія полягає не лише в оптимізації технологічних процесів, а у формуванні цілісної системи створення вартості, в якій інновації слугують засобом гармонізації економічних і соціальних інтересів [7]. Для України інтеграція принципів Індустрії 5.0 є критичною, оскільки дає змогу перейти від моделі запозичення технологій до створення власних інноваційних компетенцій, заснованих на цифрових навичках і розвитку R&D.

Теорія секторального поділу економіки [8–10] набуває нового змісту в умовах формування четвертинного сектору, орієнтованого на виробництво знань, інформаційних технологій і науково-технічних послуг. Саме цей сектор стає ядром постіндустріальної економіки, в якій визначальною стає інтелектуальна праця. Для України зростання ролі четвертинного сектору означає поступове подолання сировинної залежності та утвердження економіки знань як стратегічного пріоритету.

У межах неошумпетеріанської школи [11,12] підкреслюється, що сучасна цивілізація перебуває в центрі четвертої технологічної революції, пов'язаної з розвитком штучного інтелекту, робототехніки, біо- та нанотехнологій. Ця революція є не просто технічним зсувом, а системним переходом до когнітивної економіки, де інновації стають основним джерелом вартості. Проте регіональні диспропорції у фінансуванні науки й освіти свідчать про нерівномірність входження країн у нову технологічну епоху.

Особливе місце у структурі сучасної парадигми займає теорія технологічних укладів [13], яка розкриває циклічність науково-технічного прогресу. Кожен уклад відображає певний рівень розвитку виробничих технологій і форму організації праці. Нині провідні країни світу вже функціонують у межах шостого укладу, заснованого на штучному інтелекті, біоінженерії та відновлюваній енергетиці, тоді як Україна переважно перебуває на стику третього й четвертого укладів. Це створює технологічний розрив, подолання якого потребує інтенсивної науково-технічної політики, переходу до соціально-орієнтованого ринкового господарства.

Метою даної публікації є визначення і порівняння ключових імперативів щодо національних моделей, організаційного і ресурсного забезпечення та механізмів функціонування і критеріїв оцінки інноваційного розвитку економіки країн.

1. Національні моделі, організаційне та ресурсне забезпечення розвитку інноваційних систем в економіці.

Науково-технічна діяльність є системоутворювальним чинником інноваційного розвитку [14–18]. Вона охоплює повний цикл – від фундаментальних досліджень до прикладних розробок – і забезпечує трансформацію наукових знань у реальні економічні результати. Саме через ефективну науково-технічну діяльність (НТД)

відбувається перехід до економіки високих технологій, формуються нові ринки інновацій та інститути знання і їх трансферу.

Стратегічний розвиток української економіки передбачає довгострокову її трансформацію спрямовану на забезпечення сталого зростання, конкурентоспроможність та інтеграцію в глобальні ринки. Він поділяється за цільовими галузями, територією, технологічним рівнем, часом планування і типом управління та має спиратися на принципи науковості, системності, збалансованості зовнішніх і внутрішніх ресурсів. Це гарантує економічну безпеку держави та дозволяє адаптувати модель її розвитку до конкретних умов функціонування та інституційного середовища. У цьому контексті імперативів спонукання інноваційного розвитку постає як інструмент реалізації довгострокових цілей економіки – від підвищення конкурентоспроможності до інтеграції у світові технологічні ланцюги [19].

Інноваційний розвиток економіки визначається як такий, де інтелектуальний потенціал виступає головним джерелом його зростання.

Інтелектуальний потенціал України може розглядатися в різних аспектах.

1. З позиції створення об'єктів інтелектуальної власності, тобто патентів, ліцензій, різноманітних «ноу-хау» та часткового продажу їх за кордоном.

2. Спеціалізації на виробництві наукомісткої продукції – машин, устаткування, приладів, складної військової техніки, високотехнологічних споживчих товарів тривалого користування. Як відомо, прикладом такої спеціалізації є Японія, що не має природних копалин і достатніх сільськогосподарських угідь. Масштабний експорт наукомісткої конкурентоспроможної продукції не тільки дає японцям кошти, достатні для оплати імпорту енергоносіїв, сировини і продуктів харчування, а й забезпечує значне збільшення додаткового сальдо торгівельного балансу, а отже, зростання національного багатства і підвищення рівня життя населення [20].

3. Високий інтелектуальний потенціал національної економіки – одна з необхідних умов залучення зарубіжних інвестицій та їх ефективного використання.

На жаль в Україні залишений їй у спадщину інтелектуальний потенціал значною мірою зруйнований. Головний напрям його руйнації – це міграція працівників найвищої кваліфікації в інші країни. І не випадково їх охоче приймають найбільш високорозвинуті країни. Не вкладаючи в підготовку цих працівників коштів, вони одержують негайно велику віддачу від їх використання. Дотепер по зазначеній проблемі держава робить мало і відтік науки продовжується. В країні, поки що, не замислюються над тим, що не має нічого більш марнотратного, ніж економія на освіті та науці. Нагромаджені знання, професіоналізм працівників – це матеріальне багатство, що набуває в умовах відбудови країни найбільшої цінності.

Це означає необхідність концентрації ресурсів на наукомістких напрямках, інтеграції освіти, науки та бізнесу, підвищення рівня технологічного суверенітету, модернізацію промисловості, створення умов для технологічного перевлаштування тощо (табл. 1).

Для визначення ефективних інструментів реалізації зазначених імперативів доцільно звернутися до досвіду країн, які вже сформували сталу інноваційну політику та інноваційну систему стратегічного розвитку економіки.

У країнах Західної Європи інноваційна політика є фундаментом національних стратегій зростання. Її сутність полягає у поєднанні державного регулювання та приватних ініціатив, що забезпечує стійкість інноваційних процесів і конкурентоспроможність економіки. Найяскравіше це проявляється у Німеччині, Великій Британії та Франції, які розвинули власні моделі інноваційного розвитку з урахуванням історичних і соціально-економічних особливостей.

Таблиця 1

Значення ключових імперативів інноваційного розвитку для економіки

Ключові імперативи інноваційного розвитку економіки	Їх значення для економіки
1. Розвиток науки та технологій (R&D)	Підвищення рівня технологічного суверенітету, зменшення залежності від імпорту критичних технологій.
2. Модернізація промисловості	Індустріалізація економіки через впровадження Індустрії 4.0, відновлення виробничих потужностей після війни.
3. Підтримка високотехнологічного підприємництва	Створення умов для розвитку технологічних стартапів та малого бізнесу, що сприяє економічній диверсифікації.
4. Інтеграція країни у світові технологічні ланцюги (GVCs)	Підвищення конкурентоспроможності на глобальному ринку, залучення міжнародних інвестицій та партнерств.
5. Цифровізація економіки	Ефективне управління державними ресурсами, розвиток електронного уряду, посилення кібербезпеки.
6. Освіта та підготовка кадрів	Формування висококваліфікованої робочої сили адаптованої до сучасних викликів інноваційної економіки.
7. Державне стимулювання інновацій	Податкові пільги для інноваційних компаній, гранти на R&D, державно-приватні партнерства.
8. Розвиток експортного потенціалу високотехнологічної продукції	Перехід від сировинної моделі економіки до економіки з високою доданою вартістю.

Джерело: авторська розробка.

Німеччина є прикладом держави з комплексною інноваційною політикою, яка поєднує державну підтримку досліджень, освіти та промисловості. Запроваджена у 2002 році спільна концепція Федерального міністерства освіти і науки (BMBF) та Федерального міністерства економіки і праці визначила системний підхід до інноваційної діяльності, орієнтований на підвищення зайнятості та інтеграцію інновацій у загальну економічну стратегію [21]. Високі позиції країни в міжнародних рейтингах – 9-те місце у Global Innovation Index 2024 [22] – підтверджують ефективність обраної моделі. Її ключова особливість полягає в інституціоналізації інноваційних процесів, де роль держави зводиться не до прямого втручання, а до створення стабільного середовища для розвитку прикладних досліджень і державно-приватного партнерства.

Велика Британія дотримується моделі децентралізованого інноваційного управління, де вагомий акцент зроблено на регіональні ініціативи. Локальні інноваційні стратегії спрямовані на формування нових підприємницьких кластерів та стимулювання стартапів [23], що забезпечує високі показники

інноваційної діяльності. Особливістю британської системи є висока гнучкість і орієнтація на ринок, що забезпечує ефективну комерціалізацію наукових розробок. Високі позиції країни у світових індексах інноваційності (5-те місце у 2024 р.) [22] засвідчують результативність ринково-орієнтованої політики, яка поєднує академічну науку з венчурним капіталом. Зокрема, роль університетів – Кембриджського та Оксфордського – у формуванні стартап-екосистем є унікальним прикладом інтеграції науки, бізнесу та держави.

Попри відмінності у моделях державного регулювання, ці країни демонструють схожі принципи побудови інноваційної екосистеми, що дозволяє виокремити загальні закономірності їхнього розвитку.

Для адаптації наведеного досвіду до українських реалій важливо розглянути інституційні механізми, що забезпечують реалізацію інноваційної політики на практиці.

Франція реалізує централізовану модель інноваційної політики, яка спирається на державну координацію та довгострокові науково-промислові програми. Система підтримки R&D інтегрована у загальну економічну стратегію держави [23]. Її пріоритетами є розвиток високих технологій, цифровізації та «зеленої» економіки, що відображається у стабільних позиціях Франції в міжнародних рейтингах інновацій та екологічної ефективності [22]. Створення інституцій типу La French Tech стимулює формування національної стартап-екосистеми, підсилюючи взаємодію між державними програмами, приватним капіталом і університетськими дослідженнями.

Порівняльний аналіз інноваційних політик трьох країн дає змогу виокремити спільні закономірності:

- наявність чітко сформульованих національних стратегій, підкріплених стабільним фінансуванням R&D, зокрема через програми ЄС (Horizon Europe);
- орієнтація на цифрову трансформацію та розвиток високотехнологічних галузей – штучного інтелекту, біотехнологій, автоматизації виробництва, зеленої енергетики;
- тісна інтеграція університетської науки та бізнесу, де науково-освітні установи виступають центрами генерації інновацій.

Важливим чинником є інституційна підтримка підприємництва, реалізована через технопарки, акселератори та венчурні фонди, що формують середовище для розвитку інноваційних компаній. Додатковим імпульсом виступає реалізація Європейського зеленого курсу (European Green Deal), який спрямовує інвестиції на формування циркулярної економіки та екологічно орієнтованих технологій.

Таким чином, інноваційна політика країн Західної Європи поєднує державну стратегічність і ринкову гнучкість, створюючи передумови для довгострокового технологічного зростання. Її досвід складає важливе підґрунтя для формування української моделі післявоєнного інноваційного відновлення.

Інституційна архітектура інноваційного розвитку є визначальним чинником ефективності реалізації науково-технічної та інноваційної політики. Одним із базових елементів у цьому процесі виступає сфера науково-технічної діяльності (СНТД), яка охоплює механізми генерування, поширення та комерціалізації знань. Порівняльний аналіз інституційних моделей Німеччини, Великої Британії та Франції дає змогу виокремити різні підходи до організації СНТД, що зумовлені

історичними традиціями, рівнем участі держави й структурою національних інноваційних систем.

Німеччина демонструє збалансовану модель, у якій поєднуються ринкові та державні інститути підтримки інновацій. Передача знань реалізується через мережу інститутів Фраунгофера, що забезпечує інтеграцію прикладних досліджень з промисловим виробництвом. Діяльність кластерів та офісів трансферу технологій формує ефективну екосистему взаємодії науки і бізнесу, а державно-приватне партнерство в межах проєктів типу Індустрія 4.0 дозволяє перетворювати науково-технічні результати у високотехнологічні продукти.

Велика Британія реалізує ринково-орієнтовану модель, у якій університети та приватні інвестиції є ключовими драйверами інновацій. Система Technology Transfer Offices (TTOs), Catapult Centres та державна програма Knowledge Transfer Partnership (КТП) забезпечують ефективну комерціалізацію академічних розробок. Залучення венчурного капіталу через механізми seed funding сприяє створенню спін-офф компаній та розвитку стартап-екосистем. Така модель характеризується високою динамічністю та підприємницькою спрямованістю.

Франція, на відміну від Британії, застосовує централізовану державну модель управління знаннями, де ключову роль відіграють великі наукові інституції – Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), Carnot Institutes та Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies (SATT). Їх діяльність координується національними програмами, а фінансування спрямоване на стратегічні напрями промислової політики – зокрема, аерокосмічну та автомобільну сфери. Французька модель демонструє високий рівень державного впливу при збереженні інноваційної гнучкості через кластери конкурентоспроможності (Rôles de compétitivité).

Узагальнюючи, можна стверджувати, що німецька система є проміжною між централізованою французькою та ринковою британською. Вона базується на принципі «інститут – економіка», що забезпечує баланс між державним управлінням і приватними ініціативами. Британська модель орієнтується на підприємницьку автономію університетів, тоді як французька – на державну координацію інноваційних процесів.

Такі відмінності уможливають класифікацію європейських національних інноваційних систем (НІС) за ступенем державної участі, рівнем ринкової саморегуляції та глибиною інтеграції науки і виробництва.

Щодо молодих демократій, то вступ у світогосподарські зв'язки, наприклад Чехії, орієнтує її національну інноваційну систему на Європейський Союз (ЄС). Державна координація здійснює акцент: на формуванні умов для інноваційного процесу та системних рішень для інноваційного середовища; на розвиток інноваційної інфраструктури, включаючи підтримку роботизації та автоматизації підприємства, особливо малих та середніх. За міжнародною інтеграцією бере активну участь у єдиному цифровому ринку ЄС та стратегічних ініціативах з цифровізації [24].

Порівнюючи типи національних інноваційних систем США та Південно-Східної Азії можна виділити чотири моделі, які відображають специфіку економічних структур і стратегій розвитку (табл. 2).

**Порівняння типів національних
інноваційних систем провідних країн світу**

Країна	Тип НІС	Основні характеристики
США [24,25]	Ринково-орієнтована інноваційна екосистема	Децентралізована структура: відсутність єдиної національної інноваційної політики; рушійною силою інновацій є приватний сектор, університети та федеральні агентства. Сильний приватний сектор: провідна роль приватних інвестицій у НДДКР, особливо у високотехнологічних галузях. Державна підтримка: фінансування фундаментальних досліджень через федеральні агентства, такі як NSF і NIH. Інноваційні кластери: наявність регіональних центрів інновацій, таких як Кремнієва долина.
Південна Корея [26,27]	Орієнтовані на промисловість	Високі інвестиції в НДДКР: значні витрати на НДДКР, особливо в приватному секторі. Роль великих корпорацій: домінуюча роль великих фірм (чеболів) в інноваційній діяльності. Державна підтримка: активна участь держави у формуванні науково-технічної політики та підтримка стратегічних галузей промисловості. Фокус на ключових технологіях: пріоритетність таких сфер, як напівпровідники, 6G та інфраструктура ІКТ.
Китай [28–31]	Державно-орієнтована інноваційна система	Централізоване управління: активна роль держави у формуванні та реалізації інноваційної політики. Стратегічні програми: ініціативи на кшталт «Зроблено в Китаї 2025», спрямовані на розвиток ключових галузей. Інвестиції в НДДКР: значне збільшення державних витрат на дослідження та розробки. Розвиток інфраструктури: створення національних лабораторій та наукових центрів.
Сінгапур [32–34]	Централізована, координувана державою інноваційна система	Координація з боку уряду: такі агентства, як A*STAR, відіграють ключову роль у плануванні та реалізації інноваційної політики. Фокус на пріоритетних напрямках: на біомедицині, інформаційних технологіях та сталому розвитку. Інтеграція науки та бізнесу: тісна співпраця між науковими установами та промисловістю. Підтримка стартапів: такі програми, як SGInnovate, сприяють розвитку стартап-екосистеми.

Джерело: авторська розробка.

Ці моделі різняться насамперед ступенем державного впливу, масштабом інвестицій у R&D і структурою інноваційних інститутів, проте всі вони ґрунтуються на поєднанні науки, бізнесу та державного управління. Для США характерна висока автономія приватного сектора та регіональна диверсифікація інноваційних кластерів (зокрема, Кремнієва долина). Китай, навпаки, демонструє активну роль держави у стратегічному плануванні та реалізації програм типу Made in China 2025, які спрямовані на технологічний прорив у пріоритетних секторах. Південна Корея формує корпоративно-державну модель, де рушійною силою інновацій є великі промислові групи (чеболі), що поєднують високу інвестиційну активність із технологічним оновленням виробництва. Сінгапур представляє гібридну форму державної координації, орієнтовану на стратегічні напрями – біомедицину, інформаційні технології та сталий розвиток.

Порівняння наведених типів показує, що успішність інноваційної політики не визначається лише рівнем централізації, а радше здатністю системи адаптуватися до глобальних змін, забезпечуючи гнучку взаємодію між державою, бізнесом і наукою. Це вирішальною мірою залежить від соціальної політики установ державної влади, підвищення її дієздатності. В Україні вона знаходиться на низькому рівні. Тому, однією з передумов розвитку сфери науково-технічної діяльності є впровадження сучасної моделі ринкової економіки держави. Однак в Україні за такими ознаками, як ефективність, стабільність, соціальність, цивілізованість, демократичність, вона значно поступається моделям економіки у розвинутих країнах. Там економіка на основі високої ефективності виробництва забезпечує високий рівень задоволення потреб населення. Як відомо, обидва ці чинники взаємопов'язані і відсутність одного з них призводить до замкнутого кола. З одного боку, низький економічний розвиток стримує поліпшення життя людей, а з другого – низький рівень життя гальмує нормальне функціонування СНТД та розвиток економіки. Можна стверджувати – соціальна ціна ринкових реформ в Україні виявилася занадто високою. Повномасштабна війна РФ в Україні продовжує збільшувати бідність українців. Очікуваний на 2025 рік рівень бідності залишається незмінним проти 2024 року (37 %) та значно вищим, ніж показники до 2022 року. [36]. У 2023 році за межею бідності жили близько 9 млн населення України (приблизно 29–35 %) [37], кількість яких наростає через руйнування агресором економіки країни. Регіони, які знаходяться під активними бойовими діями стикаються з втратами і пошкодженнями будинків і майна (активів) населення, дефіцитом харчів вразливих груп домогосподарств (сімей). Якщо за межі бідності буде відкинуто більше половини населення країни враховуючи наслідки воєнного конфлікту, то це загрожує майбутньому нації.

Свого часу А. Маршалл у вступі до книги «Принципи економічної науки» писав, що злидарство призводить до виродження [38].

Без дієвої соціальної політики не може бути розбудована ефективна національна економіка «постіндустріального» («інформаційного») типу. Світовий досвід показує, що країни, в яких ринкові реформи не супроводжуються дієвою соціальною політикою, не змогли подолати економічне відставання на ввійти в число економічно високорозвинутих держав. Інвестиції в соціальну сферу й особливо в людський капітал, який функціонує або функціонуватиме в майбутньому мають саму високу віддачу. Якщо згрупувати країни за якістю людського капіталу, інвестицій в нього, то вищі місця в економічному розвитку належать тим з них, хто тут займає лідируючі позиції. Відхилення можливі, однак незначні. І помилково думати, що розвиток людини відбудеться сам собою, за ринковими принципами (невидимою рукою вільного ринку).

На нашу думку держава (всі гілки її влади) повинна взяти насамперед на себе вирішальну функцію – соціальну і спрямувати її на досягнення більш ефективного і справедливого регулювання та перерозподілу доходів і направляти їх насамперед на розвиток людини.

«Вихід один – почати з людини – головної рушійної сили розвитку економіки і суспільства. Тобто насамперед потрібно вирішати проблеми людського розвитку

і провести радикальні зміни у соціальній сфері, підвищити рівень життя населення та зменшити диференціацію доходів населення» [36, с. 662].

Інститут держави може виправити зазначене становище, розбудувати якісно нову модель економіки типу «соціальне ринкове господарство». Відносно сучасної «української» моделі економіки, безумовно, ринкового типу, можна стверджувати, що вона має особливість. Насамперед, вона ще не стала ліберально-демократичною, цивілізованою, не говорячи вже про низьку її ефективність і справедливість. В економіці пріоритетне місце займає не середній клас, а незначна за кількістю група людей, які є суб'єктами фінансової олігархії. Їх обслуговує уже дещо більша група чиновників-бюрократів. Значна їх частка корумпована і тісно пов'язана з «тіньовою» економікою, саме завдяки чому остання за обсягами виробництва не поступається «легальній». І справа не в тому, що в Україні з'явилися мільйонери і навіть мільярдери. Вони є у кожній країні. Для ринкової економіки на сучасному етапі її розвитку типовим є те, що поряд з ними досить високий рівень життя у більшості населення. Це стосується працівників науки, освіти, висококваліфікованих спеціалістів, робітників тощо. В Україні вони отримують мізерну заробітну плату відносно їх кваліфікації, інші – мігрують за кордон, шукаючи кращої долі. Тобто «жменька» фінансових олігархів казково збагачуються на фоні глобального злидарства більшості населення.

І тут доречно згадати слова класика економічної теорії А. Сміта, якій писав, що жодне суспільство, безумовно, не може процвітати і бути щасливим, якщо найбільш значна частина його членів бідна і нещасна [40].

Одним із значних «провалів» (проколів) соціальної політики української держави є нічим не виправдане значне соціальне розшарування суспільства в аспекті доходів і багатства. Як відомо, соціальний диспаритет, безумовно, іманентна ознака ринкової економіки. Однак в Україні він набув надмірної, гіпертрофованої форми. Російсько-українська війна погіршила нерівність доходів українців. Коефіцієнт Джині зріс з 0.41 у 2023 році до 0.5 у 2025 році, що відображає розширення розриву між найбіднішими та найбагатшими домогосподарствами нашої держави. Причому більші втрати зосереджені серед тих, хто знаходиться в нижній частині розподілу доходів [36]. Зауважимо, що низький рівень доходів, особливо пенсій, ще якось можна виправдати нестачею коштів у державі під час війни. Водночас соціальний диспаритет, який склався в Україні, повністю на совісті держави. Тут йдеться про більш справедливий перерозподіл тих доходів, які вже отримані через систему податків і трансферних платежів. Саме в деформації розподільних економічних відносин і полягає фундаментальна, ключова причина всіх соціально-економічних потрясінь і найстрашніша загроза економіці, суспільству і Україні, як державі. Це має стати предметом уваги всіх гілок державної влади. Ринкові принципи набувають значення лише за умови їх соціалізації через державну політику.

Розбудова соціальної ринкової економіки та перехід до інноваційної моделі розвитку є не лише вимогою сучасних глобалізаційних процесів, а й стратегічною

необхідністю для України. Міжнародний досвід доводить, що ключовими детермінантами інноваційного зростання виступають:

- ефективна інституційна структура сфери науково-технічної діяльності;
- стійкі механізми фінансування R&D;
- високий рівень інтеграції освіти, науки та бізнесу;
- послідовна державна політика, зорієнтована на технологічну модернізацію.

Як свідчать дослідження [41,42], саме рівень інноваційної активності визначає позиції країни у світовій економічній системі. Для України запровадження адаптованої моделі національної інноваційної системи, що поєднує німецьку системність, британську гнучкість та французьку стратегічність, може стати основою національної стратегії науково-технологічного відродження. Це дозволить забезпечити стійке економічне зростання, підвищити конкурентоспроможність і посилити науково-технологічний суверенітет держави.

Таким чином, перехід до інноваційної моделі розвитку – це вимога сучасних глобалізаційних процесів, в яких задіяні всі країни світу, і шлях України в цьому напрямку є складним та відповідальним. Так, у дослідженнях [41,42] показано, що інноваційна активність безпосередньо визначає позиції країн у глобальній економічній системі. Аналіз міжнародного досвіду використання моделі інноваційної економіки дозволяє окреслити сферу науково-технічної діяльності як структурну основу та первинний генератор знань, здатних перетворюватись у ринкові та технологічні інновації. Водночас для ефективної реалізації цієї моделі важливе значення має система державного управління, яка визначає механізми фінансування, регуляторні засади, інституційні правила та стимули розвитку сфери науково-технічної діяльності (СНТД).

Розвиток сфери науково-технічної діяльності (СНТД) має спиратися на чотири ключові підходи державного управління – селективний, еволюційний, синергетичний та інституційний, останній з яких охоплює принципи організації трансферу знань і використання ринкових механізмів.

Селективний підхід базується на принципах системності, комплексності, протекціонізму та диверсифікованості. Його практична реалізація передбачає підвищення частки державного фінансування науки й технологій із чітким дотриманням принципів ефективності, прозорості та цільового використання коштів. Для цього необхідно удосконалити механізми розподілу бюджетних ресурсів, забезпечити дієвий моніторинг результатів і прозору звітність щодо виконання програм.

Одночасно важливо відновити спеціалізовані державні програми у галузі науки, технологічного розвитку та інновацій, спрямовані на підтримку критичних напрямів, що визначають технологічний суверенітет і національну безпеку.

Не менш значущим є залучення додаткових джерел фінансування через диверсифікацію інвестиційних механізмів – гранти міжнародних фондів, зовнішні інвестиції, ендаументи, краудфандинг, венчурний капітал. Доцільним є запровадження податкових стимулів для бізнесу, який фінансує науково-технічні проєкти, та створення інноваційних фінансових платформ для залучення приватного капіталу, що довело ефективність у міжнародній практиці.

У межах комплексного й довгострокового підходу держава має збільшити фінансування освіти і науки, підготовки та перепідготовки кадрів, підтримати молодих учених через гранти, стипендії й цільові програми. В умовах воєнного стану це особливо актуально, оскільки вимагає системного підходу до ресурсного забезпечення, що поєднує державні, приватні та міжнародні джерела.

Система ресурсного забезпечення СНТД узагальнена в таблиці 3, де виділено три рівні – державний, корпоративний і міжнародний. Їхнє збалансоване поєднання формує багатоканальну модель підтримки науки, орієнтовану на інноваційне зростання та інтеграцію у світовий науково-технологічний простір.

Розбудова ефективної системи ресурсного забезпечення потребує належного інституційного підґрунтя. Саме тому важливо розглянути інститути, що формують науково-технічний ринок, його правила, норми та механізми взаємодії учасників.

Таблиця 2

Система ресурсного забезпечення сфери науково-технічної діяльності

Рівень забезпечення	Фінансове забезпечення (капіталовкладення)	Кадрове забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення	Інформаційне забезпечення
Державний рівень	Бюджетне фінансування, гранти	Освітні програми, стипендії	Державні лабораторії, наукові центри	Національні патентні бази, аналітичні центри
Приватний (корпоративний) рівень	Венчурні інвестиції, R&D-фінансування	Співпраця з університетами	Індустріальні парки, бізнес-інкубатори	Корпоративні технологічні бази
Міжнародний рівень	Гранти ЄС, Світовий банк	Міжнародні програми мобільності	Спільні лабораторії, трансфер технологій	Scopus, Web of Science, інноваційні платформи

Джерело: авторська розробка.

Поняття «інститут», за Д. Нормом [43], трактується як «правила гри» в суспільстві – створені людиною формальні та неформальні обмеження, що структурують повторювані взаємодії, визначають стимули та регулюють поведінку суб’єктів. На цій основі виокремлюються ключові інститути науково-технічного розвитку, кожен із яких виконує власну функцію в організації потоків знань та технологій. Основні з них:

- інститут державного регулювання забезпечує нормативно-правову базу й підтримку учасників науково-технічної діяльності, сприяє збереженню їх незалежності від комерційного тиску та формує умови ефективного функціонування ринку;

- інститут конкуренції гарантує рівні можливості, запобігає монополізації, стимулює розвиток конкурентного середовища – важливого для науково-технічного сектора, де часто домінують монополістичні структури;

- інститут контрактних відносин (угод) визначає принципи взаємодії суб’єктів ринку при обміні науково-технічними послугами, забезпечує юридичний захист сторін і підвищує довіру в науково-технологічних операціях;

- інститут ціноутворення формує механізм визначення вартості НТ-продуктів, узгоджує інтереси сторін і сприяє впровадженню інновацій через ринкові стимули;

– інститут власності регулює права на результати інтелектуальної діяльності, забезпечує патентний захист і сприяє легальній комерціалізації наукових результатів.

Формування ефективної інституційної архітектури НТ-ринку передбачає не лише наявність зазначених інститутів, а й їх узгоджене функціонування в єдиній системі стимулів і відповідальності. Відсутність належного інституційного забезпечення призводить до фрагментарності ринку, адміністративних бар'єрів і зниження ефективності трансферу технологій.

Важливу роль у сучасній системі науково-технічної діяльності відіграють нові соціальні інститути, що забезпечують відкритість науки, суспільну взаємодію та адвокацію наукової спільноти.

Інститут громадянської науки (citizen science) передбачає залучення широкого кола осіб без спеціальної наукової підготовки до процесу збору, аналізу та обробки даних для підтримки науковців [44]. Така форма участі посилює комунікацію між суспільством і наукою, сприяє демократизації наукових досліджень і підвищує довіру до наукових результатів. В умовах воєнних і кризових ситуацій громадянська наука може стати інструментом оперативного збору даних, що підтверджується міжнародною практикою. В Україні її потенціал поки що використовується обмежено, але має значні перспективи розвитку.

Інститут адвокації науки забезпечує представлення інтересів наукової спільноти у взаємодії з державою, бізнесом і громадянським сектором [45]. Його завданням є формування механізмів комунікації між науковими елітами та владними структурами, сприяння створенню ефективної системи підтримки науковців, відстоювання їхніх прав та ініціація політик, орієнтованих на розвиток науки.

Процес інституціоналізації науково-технічної сфери має бути чітко координованим і послідовним. Недостатня узгодженість формальних і неформальних інститутів знижує ефективність регулювання, призводить до фрагментарності політик і втрати ресурсів. Тому держава має забезпечити гармонізацію нормативного, організаційного та фінансового забезпечення науково-технічної діяльності [46].

З огляду на це, сфера науково-технічної діяльності постає як системно організована структура, що охоплює:

- науково-технічну сферу та її інфраструктуру (патентні бюро, наукові центри, лабораторії, експериментальні підприємства);
- освітню сферу як кадрову та знанняву базу;
- виробничу та фінансову підсистеми (державне фінансування, приватні інвестиції, венчурні механізми);
- сферу послуг, зокрема просування інновацій, захист інтелектуальної власності й комерціалізацію НТ-продукції.

У межах цієї системи взаємодіють ключові інститути генерації знань – науково-дослідні інститути, заклади вищої освіти, науково-виробничі фірми та фізичні особи-винахідники. Вони утворюють вертикально інтегровану модель виробництва знань – від підготовки кадрів до впровадження інновацій у виробництво. Паралельно формується горизонтальна інтеграція – мережеві зв'язки між наукою й бізнесом, які стимулюють інноваційність і конкурентоспроможність економіки.

Результатом діяльності всіх інституцій науково-технічної діяльності є ринкова та неринкова науково-технічна інформація. Перша трансформується у прикладні розробки, продукти, технології та інновації, що комерціалізуються на ринку новацій. Основним товаром цього ринку є науково-технічні результати – продукти інтелектуальної діяльності, на які поширюються авторські права. Його формують дослідницькі організації, заклади вищої освіти (ЗВО), науково-виробничі фірми (НВФ) та фізичні особи-винахідники (ФОВ).

Дослідницька інфраструктура виступає системоутворювальною ланкою науково-технічної діяльності. Вона може бути локальною, віртуальною або розподіленою (мережевою), державною чи приватною. Основною метою є інтеграція ресурсів – людських, технічних, фінансових і цифрових – для забезпечення ефективного проведення досліджень та підготовки фахівців найвищої кваліфікації. Державна дослідницька інфраструктура передбачає об'єднання установ і ЗВО для оптимізації ресурсів, спільного використання обладнання, баз даних і знань, а також координації дослідницької діяльності на національному рівні.

Важливим механізмом комерціалізації наукових розробок є спін-офф компанії – підприємства, створені для перетворення результатів наукових досліджень університетів, науково-дослідних інститутів (НДІ) або корпорацій у готові продукти. Вони забезпечують місток між академічною наукою і бізнесом, поєднуючи інтелектуальний потенціал і підприємницьку ініціативу. Як приклад – британська компанія ARM Ltd, що виросла зі спін-оффу Кембриджського університету [60].

Таблиця 3

Ключові відмінності між стартапом та спін-оффом

	Стартап	Спін-офф
Визначення	Нова компанія, створена для того, щоб вивести на ринок нову ідею, технологію або бізнес-модель.	Компанія, яка відокремилася від університету, науково-дослідного інституту або корпорації з метою комерціалізації певної наукової розробки.
Походження	Може виникнути в будь-якому середовищі: у приватних підприємств, студентів, інженерів, будь-кого.	Виникає тільки в результаті досліджень або внутрішніх розробок в університетах, науково-дослідних інститутах, великих компаніях.
Мета	Швидке масштабування на ринку, пошук product-market fit, створення нових ринків.	Передача результатів досліджень або технологій в економіку, часто під патентним захистом.
Інвестори	Приватні фонди, венчурні інвестори, бізнес-ангели.	Часто починається з підтримки університету, наукового інституту, державних програм, потім венчурних фондів.
Зв'язок з джерелом ідеї	Може не мати жодного офіційного зв'язку з тим, звідки виникла ідея.	Зазвичай зберігає юридичні, фінансові, інтелектуальні зв'язки з університетом, науково-дослідним інститутом або корпорацією.
Тип інновацій	Може бути як технологічним, так і суто бізнесовим (наприклад, Uber, Airbnb).	Як правило, це строго технологічна або наукова інновація (матеріал, алгоритм, медична розробка і т.д.).

Джерело: авторська розробка на основі [47–51].

Спін-оффи вирізняються тим, що ґрунтуються на академічних знаннях і патентах, отримують стартову підтримку від університетів або державних програм, зберігають тісний юридичний і фінансовий зв'язок із материнськими інституціями. Вони становлять ключовий інституційний інструмент трансферу технологій, що перетворює науку на практичний економічний результат. Відмінності між стартапами і спін-офсами (табл. 4).

На відміну від спін-оффів, стартапи можуть виникати поза академічним середовищем, орієнтуючись на швидке масштабування бізнесу. Їх фінансування здебільшого здійснюється за рахунок венчурного капіталу, який виступає рушієм інноваційної економіки, забезпечуючи ресурсну підтримку для високоризикових, але перспективних технологічних проєктів.

Венчурний капітал (VC) – це фінансування стартапів і молодих інноваційних компаній в обмін на частку власності. Він не потребує застави, але пов'язаний із високим ризиком, компенсованим потенційно надприбутковими результатами у разі виходу компанії на фондовий ринок. Основу венчурної екосистеми формують венчурні фонди, що спеціалізуються на інвестуванні, менторстві та стратегічній підтримці інноваційних підприємств.

В Європі система венчурного інвестування має інституційно організований характер і часто підтримується державою через квазідержавні фонди. Їх діяльність зосереджена у таких країнах, як Німеччина, Франція та Велика Британія (див. таблицю 5). Згідно з даними [52–55], попри загальне скорочення венчурних інвестицій у 2023–2024 рр., Велика Британія зберігає лідерські позиції, тоді як Німеччина демонструє стабілізацію ринку, а Франція – високу доступність банківського фінансування для малого бізнесу.

Таблиця 4

Венчурний капітал у ФРН, Франції та Великобританії (2023–2024 рр.)

Країна	Обсяг венчурних інвестицій	Примітка
Великобританія	10,9 млрд фунтів стерлінгів у 2024 році порівняно з 15,5 млрд фунтів стерлінгів у 2023 році	Лондон залишається лідером по залученню венчурних інвестицій в Європі, незважаючи на зниження загального обсягу.
ФРН	7,2 млрд євро у 2023 році порівняно з 10,5 млрд євро у 2022 році	Ринок венчурного капіталу стабілізувався після рецесії завдяки збільшенню частки внутрішніх інвесторів.
Франція	8 млрд євро у 2024 році, що на 45 % менше, ніж у 2022 році	Висока доступність банківського фінансування для МСБ, незважаючи на зростання вартості кредитів.

Джерело: розроблено на основі [52–55]

Отже, венчурний капітал посідає центральне місце у фінансовій архітектурі інноваційної економіки, забезпечуючи перетік знань у комерційно життєздатні проєкти.

У цьому контексті важливе значення має класифікація підприємств за типом стратегічної поведінки.

1. Віоленти – великі корпорації, що реалізують масштабне виробництво й формують експорт високотехнологічної продукції.

2. **Патієнти** – середні й малі підприємства, які працюють у вузьких технологічних нішах, адаптуючи результати досліджень до потреб ринку.

3. **Експлеренти** – підприємства, що продукують радикальні інновації, тісно пов'язані з венчурним сектором.

4. **Комутанти** – малі гнучкі фірми, які адаптують готові технології до локальних умов.

Узгоджене функціонування цих типів формує багаторівневу інституційну структуру інноваційної економіки, у межах якої повний цикл інновацій реалізується від генерації ідей (експлеренти) через адаптацію (патієнти, комутанти) до масштабного впровадження (віоленти).

Підприємства експлеренти – це малі інноваційні підприємства, що спеціалізуються на пошуку та розробці нових ідей, технологій і продуктів. Вони виступають генераторами новацій, які згодом інтегруються у виробничу діяльність великих корпорацій. У країнах із розвинутою ринковою економікою поширено практику створення внутрішніх «венчурів» – малих підприємств у структурі корпорацій, які протягом певного періоду (зазвичай до двох років) займаються розробкою та впровадженням новацій. Зовнішні «венчури» – це незалежні малі підприємства, що розвивають передові технології та співпрацюють із великими компаніями, надаючи їм дослідні зразки, конструкторські рішення, технологічні відкриття, а також використовуючи сучасні інструменти цифрового менеджменту, блокчейн-технології та штучний інтелект [56]. Така взаємодія підвищує ефективність національної інноваційної системи та визначає стратегічні напрями розвитку економіки держави, використання блокчейнтехнологій, цифрового менеджменту, штучного інтелекту тощо.

2. Організаційно-економічний механізм та критерії оцінки інноваційного розвитку економіки.

У системі господарсько-політичних та макроекономічних стратегій розвитку кожної держави сфера науково-технічної діяльності відіграє визначальну роль, проте її функції можуть різнитися залежно від національних умов. В одних випадках СНТД постає як виробник науково-технічної інформації, у інших – як елемент загальнодержавного організаційно-економічного механізму або як самостійний економічний суб'єкт, що діє на внутрішньому та міжнародному ринках.

Якщо розглядати державу як економічний суб'єкт, СНТД виступає її підсистемою, яка забезпечує національну економіку науковими розробками та інноваціями, формуючи конкурентоспроможність країни. Водночас вона може виконувати й соціальну функцію, пов'язану з розвитком наукової культури, освіти, просвітництва й підвищенням людського потенціалу. У певних секторах СНТД функціонує як сукупність структурних підрозділів у межах підприємств, корпорацій чи транснаціональних компаній. Така варіативність форм визначає складність її організаційної структури та характер взаємодії з іншими секторами економіки.

Залежно від ролі, яку виконує СНТД у національній економіці, формується організаційно-економічний механізм її функціонування. Його структура визначається поєднанням ринкових та неринкових елементів, які забезпечують відтворення, розвиток і стійкість системи науково-технічних відносин. Ефективний організаційно-економічний механізм (ОЕМ) охоплює комплекс інституцій, інструментів і процесів,

що регулюють генерування знань, їх трансфер і комерціалізацію, а також координацію між державним, приватним і освітньо-науковим секторами.

У сучасних умовах формування OEM СНТД має здійснюватися поетапно, відповідно до стратегічних цілей науково-технічної політики. На рис. 1 подано узагальнену схему його структури, де кожен елемент відіграє роль у забезпеченні ефективного функціонування національної інноваційної системи.



Рис. 1. Динамічна структура організаційно-економічного механізму функціонування сфери науково-технічної діяльності
Джерело: авторська розробка.

Перший етап охоплює створення інституційного середовища (правові норми, регуляторні механізми, систему стимулів), другий – розбудову інфраструктури досліджень, третій – формування фінансово-економічних інструментів, а четвертий – інтеграцію науково-технічної діяльності у промислову та регіональну політику держави.

Таким чином, організаційно-економічний механізм розвитку СНТД є складною багаторівневою системою, що поєднує наукові, фінансові, виробничі й управлінські ресурси. Його ефективність визначає здатність держави забезпечувати сталий інноваційний розвиток, зміцнювати науково-технологічний суверенітет та інтегруватися у глобальні ланцюги створення вартості.

На нашу думку, першим елементом організаційно-економічного механізму СНТД буде селективний механізм, який доцільно розглядати крізь призму довгострокового суспільного та економічного розвитку країни і її стратегічних пріоритетів. В сучасних умовах глобальної конкуренції науково-технічна діяльність відіграє ключову роль у формуванні національної конкурентоспроможності, оскільки доступ до передових технологій на міжнародних ринках є обмеженим. Країни–технологічні лідери, як правило, орієнтуються на комерціалізацію готових високотехнологічних продуктів, зберігаючи контроль над критично важливими технологічними рішеннями, що зумовлює асиметрію доступу до новітніх технологій для країн–імпортерів. За відсутності розвиненої власної сфери науково-технічної діяльності національна економіка вимушена спиратися на запозичення технологій попередніх технологічних поколінь, що суттєво обмежує можливості підвищення продуктивності, інноваційного розвитку та зростання міжнародної конкурентоспроможності. У цьому контексті формування і підтримка потужної національної системи науково-технічної діяльності є необхідною умовою створення власних високотехнологічних рішень, забезпечення технологічної самодостатності та реалізації стратегічних цілей соціально-економічного розвитку країни.

Синергетичний механізм. Розглядаючи синергетичний аспект у формуванні організаційно-економічного механізму функціонування СНТД, спочатку коротко визначимо основні поняття синергетичного підходу, а потім спробуємо обґрунтувати синергетичну складову (етап) у організаційно-економічному механізмі функціонування СНТД з урахуванням концепцій синергетики. Сутність синергетичного підходу полягає в орієнтації його не на цілі та сподівання суб'єкту управлінської діяльності, який бажає здійснювати ефективне управління системами, а на те, що притаманне саме системі, тобто на її власні закони еволюції та самоорганізації. При цьому увага приділяється погодженості управлінського впливу з тенденціями динаміки нелінійної системи. У центрі уваги знаходяться процеси самоорганізації. Г. Хакен визначає, що останні – виникнення певних просторових, часових або функціональних структур без специфічного впливу на систему з боку зовнішнього середовища, тобто виникнення або зростання впорядкованості з хаосу [57]. Явище самоорганізації, іншими словами, полягає в тому, що в складних системах спостерігається погоджена поведінка підсистем, у результаті чого зростає ступінь їхньої впорядкованості, зменшується ентропія. Результатом самоорганізації стає виникнення, взаємодія і, можливо, регенерація динамічних об'єктів (підсистем), складніших в інформаційному аспекті, ніж елементи середовища, з яких вони виникають.

Але, поки система знаходиться у слабкому стані або в стадії її формування ці процеси самоорганізації не можуть запуснитися. Так, якщо залежність функцій СНТД від обсягів фінансування відносно ВВП до 0,4 %, вона виконує тільки освітню та соціокультурну функцію, у інтервалі 0,4 % до 0,9 % додається ще пізнавальна функція і починаючи з 0,9 % до 1,4 % включається економічна функція для розвинених економік світу. Для України ця функція включиться лише при фінансуванні СНТД з рівня 1,7 % ВВП, враховуючи рівень «тінізації» економіки на середину 2000-х років [58], [59].

Щоб заданий механізм трансформації нового знання в економічний результат країни запрацював, необхідно досягти певної «критичної маси» науково-технічного та інноваційного потенціалів, інноваційної культури. І вихідним параметром при аналізі наявності чи відсутності такої «критичної маси» є рівень фінансування науково-технологічної сфери. Цей рівень у сучасному світі визначається цілями, які ставить перед СНТД політичне керівництво держави та є ключовим фактором, що визначає реальні можливості досягнення цих цілей. В зв'язку з цим вчені вводять поняття наукоємності ВВП, як одну з важливих характеристик сучасної економіки країни [60].

Оскільки будь-які технології мають створюватися на міцному науковому фундаменті, СНТД в країні мають формувати не десяток геніальних винахідників, а сотні і тисячі науковців, що мають створювати тисячі і навіть десятки тисяч винаходів, патентів і технологій. Ті, хто має сильний фінансовий потенціал, може дозволити собі скуповувати патенти у своїй галузі, і далі або їх розвивати, або пригальмувати їх розвиток, поки не отримають максимум прибутку з попередніх патентів. І коли ринок насититься товарами одного технологічного рівня, можна поступово замінювати їх наступним рівнем, потім наступним, одержуючи максимальний прибуток із кожного рівня. Це гальмуватиме розвиток суспільства в цілому. І потребує вирощування власного науково-технічного потенціалу, реалізація якого забезпечить функціонування і розвиток національної СНТД, притоку молоді в науку, створення систем зрощення власних наукових шкіл, передання досвіду.

Еволюційний механізм. Для забезпечення підвищення ефективності функціонування СНТД, на нашу думку, треба використовувати можливості еволюційного механізму, а саме, створювати більше однієї (краще дві-три) наукових груп (лабораторій), які займалися б однаковою проблематикою і конкурували б між собою. Що дало б ефект постійного змагання, підвищення ефективності роботи кожної з груп, перевірку незалежно отриманих наукових результатів і прискорений розвиток наукового напрямку в цілому. Тут ми виходимо за межі економічних стосунків у площину психології – як ефективніше організувати роботу інституту науки через конкуренцію, змагання та співробітництво. З погляду економіки, потрібно створювати 2–3–4 незалежні між собою наукові групи, і вони працюватимуть над конкретною науковою проблемою, публікуватимуть результати та порівнюватимуть досягнення. І кошти будуть розподілятися між ними у двох пропорціях – перша – базова – однакова для всіх, та друга залежно від результату кожної групи.

Механізм передачі знань. Це дуже важливе питання, яке активно досліджується західними вченими. З одного боку, вони констатують наявність «побічних» ефектів у моделях відкритих інновацій, коли профінансовані державою дослідження створюють нові знання, які поширюються серед інших підприємств певної галузі та підвищують їхню конкурентоздатність. З іншого боку, як зазначають іспанські [61] та датські вчені [62], потрібно шукати шляхи поширення знань, щоб отримати більші ефекти у межах певної крупної корпорації. Отже, створення ефективних механізмів з поширення знань між вітчизняними науково-дослідницькими колективами і підприємствами високотехнологічних галузей для інтересів держави це дуже важливе і відповідальне завдання.

Тобто інвестор, в особі держави, має забезпечити можливість розвитку для якомога більшого розмаїття наукових шкіл та напрямів, створити високий базовий рівень, плюс створити систему матеріального та нематеріального стимулювання для розвитку наукової діяльності. І вже потім, через систему передачі знань, або точніше, механізм циркуляції знань між науковими інституціями і високотехнологічними підприємствами (адже повинен бути зворотній зв'язок від того, як працюють передані знання), підключати ринкові механізми вже для цих підприємств на внутрішньому і міжнародних ринках.

Формування державою попиту на науково-технічні товари і послуги, в тому числі й на науково-технічну інформацію, виступає як важливий фактор формування її власної СНТД і потребує організаційного механізму реалізації НТ інформації у вигляді готової продукції на внутрішніх і міжнародних ринках. Формування власної СНТД, створення новітніх організаційних форм її реалізації, а саме інкубаторів бізнесу, технопарків, технополісів тощо, забезпечує державу внутрішнім джерелом новітніх технологій, за допомогою яких можливо організувати потужний позитивний фінансовий потік у довгостроковому періоді та, відповідно, збільшити фінансовий потенціал держави і зміцнити її безпеку.

За нашою концепцією, формування інноваційної економіки неможливе без системного розвитку сфери науково-технічної діяльності, яка є вихідною інфраструктурною базою для створення інтелектуального продукту, який у подальшому може бути інтегрований у виробничі й технологічні процеси. СНТД виступає ключовою платформою генерування знань та науково-технічної інформації, що є вихідною умовою для інноваційної трансформації національного господарства. Водночас для розуміння подальших етапів просування науково-технічних результатів до стадії створення доданої вартості, важливим є моделювання системних взаємозв'язків між інституціями, ринковим середовищем та факторами результативності інноваційного розвитку. Саме ці зв'язки висвітлює схема інноваційного розвитку національної економіки. Модель відображає взаємозв'язки між виробництвом знань, інституціональним середовищем, ринковими механізмами трансферу інновацій та економічним розвитком, і дозволяє оцінити місце сфери науково-технічної діяльності як основи довгострокової модернізації національної економіки.

Деталізація розробленої концепції інноваційного розвитку національної економіки представлена на рисунку 2 у вигляді структурно-логічної схеми. Ця схема демонструє цілісну логіку інноваційного розвитку національної економіки шляхом послідовної взаємодії суб'єктів науково-технічної діяльності з елементами ринкової інфраструктури та інституціями державного управління. У центрі моделі розміщено трансформаційний блок, що поєднує процеси інституціоналізації, комерціалізації, кооперації та фінансування інновацій. Особливу увагу приділено взаємозалежності між функціонуванням інноваційного ринку, венчурним середовищем, інноваційними структурами (зокрема стартапами та спін-офсами) та державними інструментами підтримки. Представлена модель репрезентує не лише економічні, а й соціальні та інституційні результати інноваційного розвитку, що відображають системний характер модернізаційних процесів у контексті формування конкурентоспроможної економіки знань.

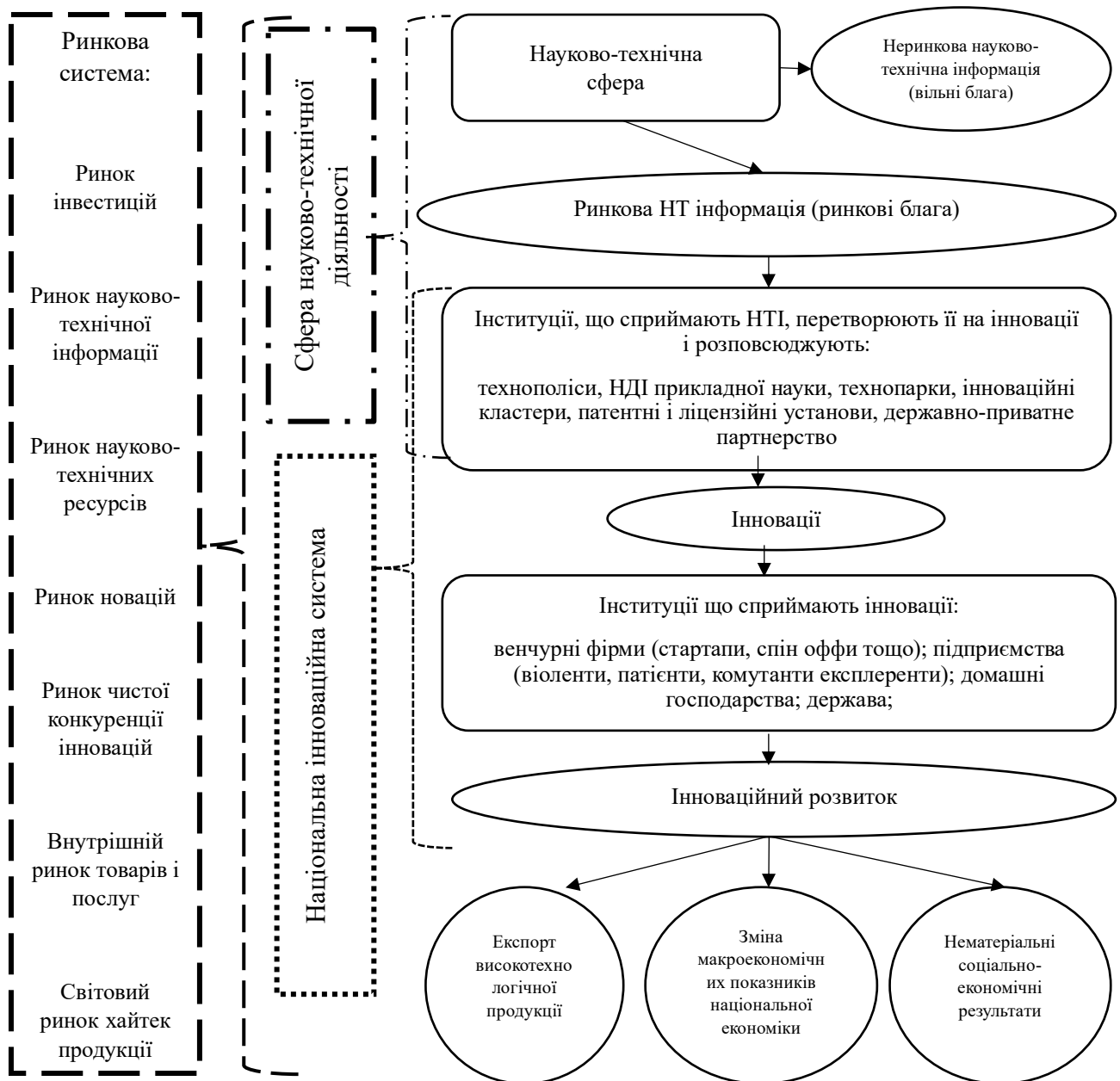


**Рис. 2. Структурно-логічна схема механізму
інноваційного розвитку національної економіки**

Примітки: – інституції економічної системи, – результат діяльності інституцій.

Джерело: авторська розробка.

Таким чином, інституціональна архітектура сфери науково-технічної діяльності, крім таких складових, що формують її ядро, а саме науково-технічний потенціал та науково-технічні інституції, що обумовлюють її організаційний елемент, включає також елементи сфери освіти, матеріально-технічного забезпечення, фінансів і сфери послуг. У цій інституціональній структурі елементи освітньої сфери включають у себе наступні важливі підсистеми: система, що виконує професійну науково-технічну функцію з підготовки науково-технічних кадрів; і система, яка здійснює просвітницьку функцію для всього населення країни. Структурні елементи виробничої сфери пов'язані зі створенням науково-

технічного обладнання і забезпеченням дослідницьких робіт. Інституціональні елементи сфери послуг включають в себе науково-технічну інфраструктуру, захист прав інтелектуальної власності й забезпечення фінансування сфери науково-технічної діяльності. В цілому структурно-інституціональні елементи фінансової сфери забезпечують як процеси фінансування наукових досліджень, так і процеси впровадження їх результатів у практичну діяльність.

Одним з важливих і об'єктивних критеріїв розвитку і потужності СНТД на світовому ринку мають виступати результати діяльності найбільш наукоємних галузей економіки – високотехнологічних галузей, а особливо, обсяги їх експорту. Термін «високотехнологічне виробництво» або хай-тек вперше з'явився в 1960-х роках, хоча спроби оцінити вплив науки і техніки на економічне зростання та визначити найбільш наукомісткі галузі робилися і раніше такими вченими, як Д. Бернал, М. Холланд, В. Спрагаген у 1930-х роках, В. Маклорен у 1950-х та інші [63]. Високі технології – це продукт із високою інтенсивністю науково-дослідних робіт у сферах: аерокосмічна, комп'ютерна, фармацевтична промисловість, наукові прилади та електрообладнання. Така класифікація, запропонована Т. Хаціхроноглу, заснована як на прямій інтенсивності НДДКР, так і тих дослідних роботах, які втілені у проміжних та інвестиційних товарах [64].

Розвиток високих технологій є ключовим фактором формування конкурентоспроможної економіки, адже саме наукоємні галузі забезпечують найвищу додану вартість, стимулюють технологічні прориви та пришвидшують модернізацію виробництва. Однак для максимального економічного ефекту важливо не лише впроваджувати передові технології всередині країни, а й інтегрувати їх у світові ринки. В умовах післявоєнного відновлення України саме експорт високотехнологічної продукції має стати рушієм економічного зростання, оскільки він дозволить залучати іноземні інвестиції, посилювати міжнародну кооперацію та сприяти розвитку наукоємних виробництв. Високотехнологічний експорт стане інструментом переходу від ресурсно орієнтованої економіки до економіки знань, що критично важливо для сталого відродження країни.

Для оцінки динаміки високотехнологічного розвитку доцільно розглянути структуру та масштаби експорту хай-тек продукції провідних країн світу. Саме цей показник відображає реальний рівень інтеграції національних інноваційних систем у світовий ринок та їх здатність до трансферу знань і технологій.

Для аналізу експорту високотехнологічної продукції та побудови рангів країн за темпами його зростання використано статистичні дані Світового банку по 217 країнах. До вибірки увійшли держави, на які припадає близько 95 % світового обсягу експорту високотехнологічної продукції у 2023 р. (26 країн), а також Україна та кілька її регіональних партнерів. Згідно з оновленими результатами у 2023 р. (табл. 3) відбулося суттєве посилення позицій азійських економік – насамперед Китаю, Гонконгу, В'єтнаму, Сінгапуру та Південної Кореї. Частка Китаю у світовому експорті зросла до 23,1 %, тоді як у 2007 р. вона становила 20,2 %. Одночасно спостерігається зниження питомої ваги розвинених країн Заходу, зокрема США (з 14,1 % до 5,9 %), Японії (з 7,6 % до 2,9 %) та Великої Британії (з 4,1 % до 2,3 %). Україна, яка у 2007 р. займала 0,08 % світового ринку,

у 2023 р. утримує лише 0,02 %, що свідчить про втрату позицій у глобальному ланцюгу високотехнологічного виробництва. Водночас швидке зростання В'єтнаму, Польщі та Румунії вказує на можливість для країн, що трансформуються, активно долучатися до міжнародних інноваційних ланцюгів.

Загалом ТОП-10 країн охоплює 77,33 % високотехнологічного експорту цієї вибірки та понад 75 % світового ринку високотехнологічної продукції.

Побудовані на основі цих даних тренди демонструють стабільне домінування Китаю, який утримує понад чверть світового ринку високих технологій, та стійке зростання В'єтнаму, Малайзії й Південної Кореї (рис. 3 та рис. 4).

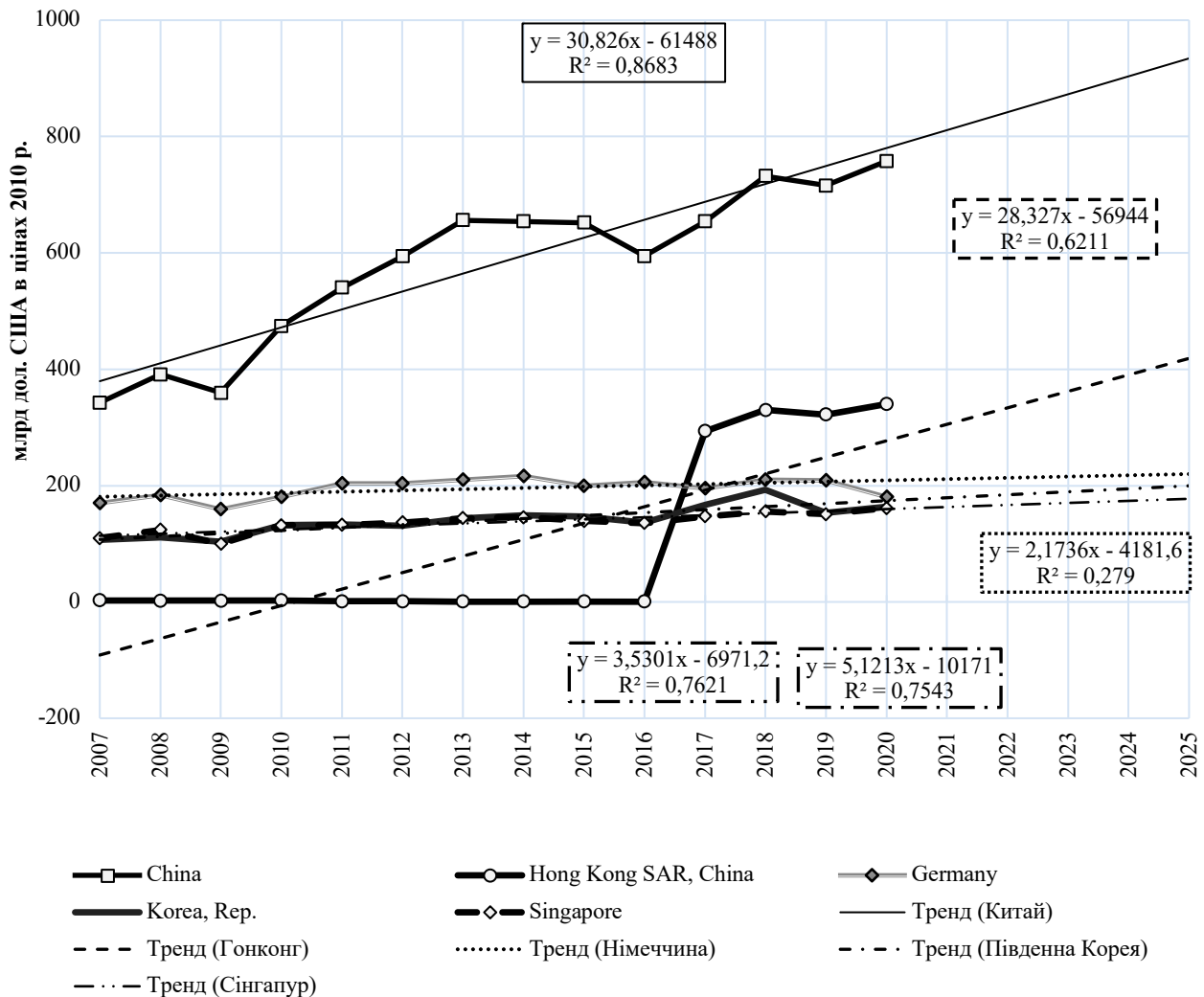


Рис. 3 Динаміка високотехнологічного експорту країн-лідерів з трендами до 2025 р., млрд дол. США (у цінах 2010 р.)
Джерело: побудовано на основі даних [65], [66], [67].

Німеччина залишається єдиним європейським представником серед п'яти світових лідерів, зберігаючи свою роль технологічного інноватора ЄС. Разом десять країн-лідерів формують понад 75 % світового експорту високотехнологічної продукції, що свідчить про високий рівень глобальної концентрації інноваційного потенціалу.

Їх частка на ринку склала 58,2 %. Серед 5 країн-лідерів – 4 представники Східної Азії та лише одна з розвинених країн Заходу – Німеччина. В інших

країнах ТОП-10 (країни з 6 по 10 позицію представлені на рис. 4) ситуація схожа: домінують країни Східної Азії – Японія, В'єтнам, Малайзія, відтісняючи Францію та наближаючись до США.

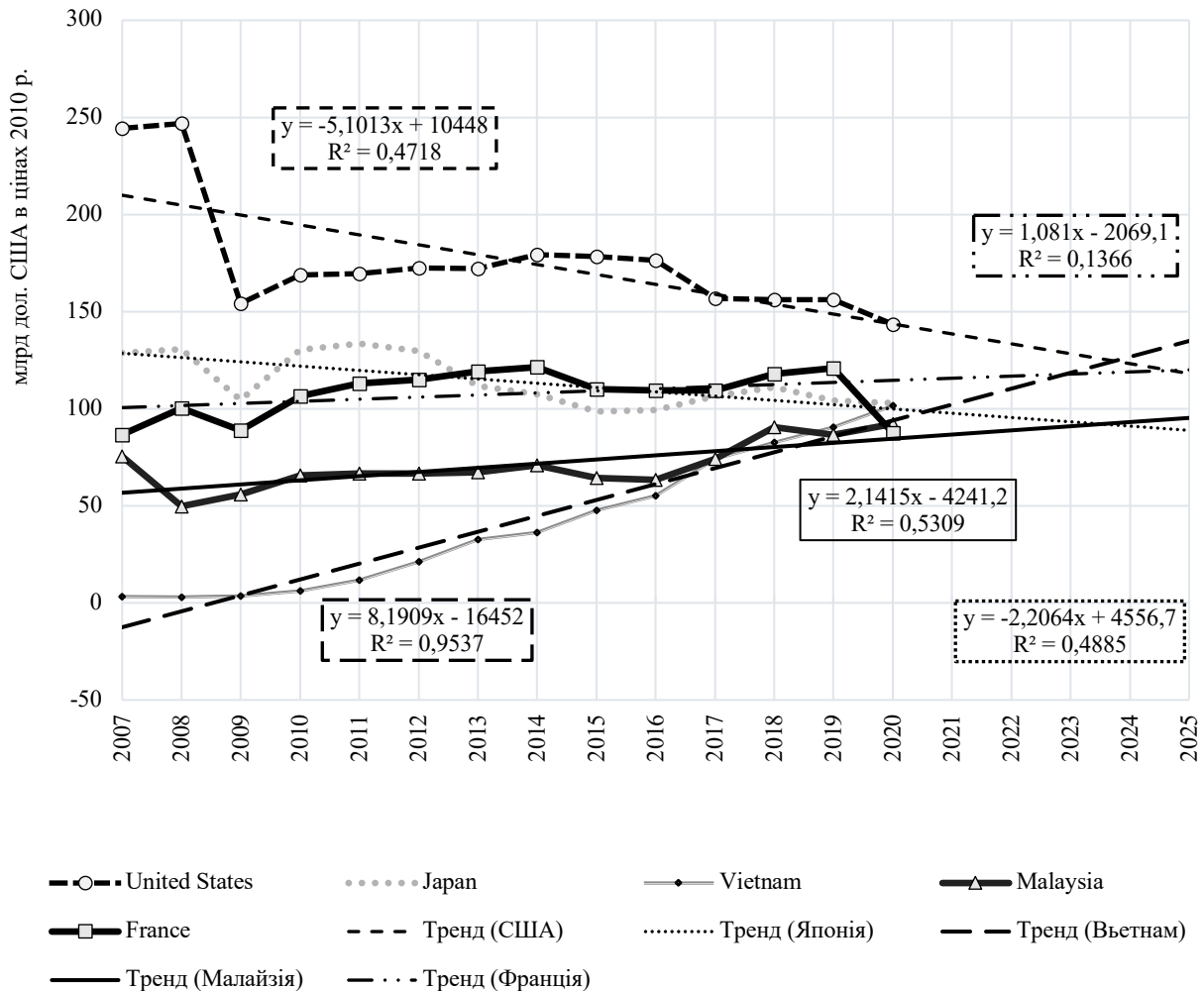


Рис. 4 Динаміка високотехнологічного експорту в ТОП-10 країн-лідерів (6–10 позиції) з трендами до 2025р., у млрд дол. США (у цінах 2010 р.)
Джерело: побудовано на основі даних [65], [66], [67]

Аналіз динаміки структури високотехнологічного експорту показує (табл. 3), три ключові тенденції.

По-перше, відбулася регіональна переорієнтація світового високотехнологічного експорту з традиційних центрів (США, ЄС, Японія) у бік Азійсько-Тихоокеанського регіону. По-друге, посилилася концентрація ринку: нині понад 58 % високотехнологічного експорту зосереджено у п'яти країнах, серед яких чотири – азійські.

По-третє, темпи зростання експорту в країнах, що розвиваються, істотно перевищують аналогічні показники розвинених економік, що свідчить про зміну глобального технологічного лідерства.

Узагальнення світового досвіду свідчить, що успішність розвитку національних інноваційних систем різних ринково-розвинених країн визначається не стільки рівнем державного втручання чи ринкової свободи, скільки збалансованістю елементів організаційного та ресурсного забезпечення.

Таблиця 6

Динаміка структури високотехнологічного експорту в 2007 та 2023 рр.

	Частка країни в світовому ВТ експорті в 2007 р., %	Частка наростаючим підсумком у 2007 р.,%	Частка країни в світовому ВТ експорті в 2023 р.,%	Частка наростаючим підсумком у 2023 р., %	Ранг
Світ	100	100	100	100	
Китай	20,19	20,19	23,14	23,14	1
Гонконг,	0,16	20,35	10,35	33,49	2
Німеччина	9,97	30,32	7,17	40,66	3
Сінгапур	6,44	36,76	5,54	46,20	4
Республіка Корея	6,30	43,06	4,57	50,77	5
Сполучені Штати Америки	14,15	57,20	5,85	56,62	6
Малайзія	0,00	57,20	3,56	60,18	7
В'єтнам	0,00	57,20	4,04	64,22	8
Японія	7,56	64,76	2,88	67,10	9
Франція	5,05	69,82	3,23	70,33	10
Нідерланди	4,93	74,74	3,11	73,44	11
Ірландія	1,97	76,71	2,56	76,01	12
Мексика	0,00	76,71	2,28	78,29	13
Швейцарія	2,13	78,84	2,37	80,66	14
Велика Британія	4,05	82,89	2,31	82,97	15
Бельгія	1,67	84,56	1,42	84,39	16
Таїланд	1,92	86,47	1,52	85,91	17
Чехія	0,98	87,45	1,30	87,20	18
Італія	1,64	89,09	1,46	88,67	19
Філіппіни	0,00	89,09	1,04	89,71	20
Індія	0,00	89,09	1,15	90,86	21
Іспанія	0,62	89,71	0,72	91,58	22
Канада	1,79	91,50	0,99	92,57	23
Польща	0,26	91,76	0,83	93,40	24
Швеція	1,29	93,05	0,71	94,10	25
Австрія	0,98	94,03	0,77	94,87	26
Угорщина	1,18	95,21	0,68	95,55	27
Ізраїль	0,18	95,39	0,51	96,06	28
Індонезія	0,00	96,10	0,29	96,81	30
Україна	0,08	99,38	0,02	99,65	55

Джерело: розраховано на основі даних [68].

Розвинені країни використовують різні моделі – від державоцентричних до бізнес-орієнтованих – однак усі вони ґрунтуються на тісній взаємодії науки, освіти, бізнесу та державних інститутів. Це дозволяє забезпечувати безперервність циклу науково-технічної діяльності: від фундаментальних досліджень до комерціалізації інновацій.

Науково-технічна діяльність виступає системоутворювальним чинником формування економіки знань та високотехнологічного розвитку держав. Саме концентрація ресурсів у R&D, інституційна підтримка інноваційного підприємництва та інтеграція освітніх і наукових структур створюють умови для формування конкурентоспроможного

інтелектуального капіталу. Для України це означає необхідність зміцнення наукової та технологічної інфраструктури, розвитку інструментів фінансування інновацій та адаптації провідних міжнародних моделей до національних умов.

Організаційно-економічний механізм інноваційного розвитку економіки формується як комплекс інститутів, інструментів та управлінських рішень, спрямованих на забезпечення відтворення знань і трансформацію науково-технічних результатів у конкурентоспроможні інновації. Його ефективність залежить від збалансованості трьох ключових елементів: ресурсного забезпечення (фінансового, кадрового, інфраструктурного), інституційної архітектури (взаємодії держави, науки, бізнесу та інноваційних посередників) та системи стимулів, що визначають мотивацію суб'єктів до участі в інноваційних процесах. Розвинені країни демонструють, що саме поєднання цих чинників забезпечує сталий розвиток інноваційного середовища та зростання частки високотехнологічного сектору в економіці.

Результати порівняльного аналізу підтверджують, що експорт високотехнологічної продукції є інтегральним індикатором ефективності національних інноваційних систем. Саме цей показник найбільш об'єктивно відображає результативність СНТД, її здатність генерувати конкурентоспроможні технології та залучати країну до глобальних інноваційних процесів. Для України це означає, що поряд з розвитком дієвої соціальної політики необхідно формувати державну стратегію стимулювання високотехнологічного експорту – через розвиток кластерів, модернізацію науково-виробничої бази, розбудову системи трансферу технологій та інтеграцію у світові виробничі ланцюги. Такий підхід забезпечить синергетичний ефект між наукою, промисловістю та зовнішньоекономічною політикою, підвищуючи технологічний суверенітет і конкурентоспроможність України.

Таким чином, ключові імперативи інноваційного розвитку формують основу довгострокової конкурентоспроможності держави, визначаючи основні напрями модернізації промисловості, цифрової трансформації, розвитку людського капіталу та технологічного підприємництва. Їх реалізація забезпечує не лише структурне оновлення економіки, а й інтеграцію країни у глобальні ланцюги створення доданої вартості. Для України саме інноваційні імперативи можуть слугувати фундаментом економічного відродження у фазі післявоєнного відновлення, зміцнення технологічного суверенітету й формування нової моделі розвитку, орієнтованої на знання, гнучкість і високі технології.

Список використаних джерел

1. Kong D., Xiang G., Zhu L. Innovation-driven development and corporate green innovation. *Finance Research Letters*. 2024. Vol. 68. DOI: 10.1016/j.frl.2024.106008.
2. Ovchynnikova V., Kasyudyk M. Problems of intellectualization of production activity of industrial enterprises. *Black Sea Economic Studies*. Helvetica, 2022. Vol. 77. DOI: 10.32782/bses.77-11.
3. Гунчак Н.В., Васильців Т.Г., Сухай О.Є. Державне регулювання процесу інтелектуалізації економіки України : монографія. Львів: Априорі, 2016. 256 с. URL: <https://ird.gov.ua/irdp/p20160802.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).

4. Бояринова К.О. Інноватизація та інтелектуалізація виробничого середовища машинобудівного підприємства. *Technology audit and production reserves*. 2016. Т. 1, № 3(27). С. 76–80. DOI: 10.15587/2312-8372.2016.60804.
5. Valette E., Bril El-Haouzi H., Demesure G. Industry 5.0 and its technologies: A systematic literature review upon the human place into IoT- and CPS-based industrial systems. *Computers & Industrial Engineering*. 2023. Vol. 184. P. 109426. DOI: 10.1016/j.cie.2023.109426.
6. Ivanov D. The Industry 5.0 framework: viability-based integration of the resilience, sustainability, and human-centricity perspectives. *International Journal of Production Research*. Taylor & Francis, 2023. Vol. 61, No. 5. P. 1683–1695. DOI: 10.1080/00207543.2022.2118892.
7. Ghobakhloo M., Iranmanesh M., Foroughi B., Babaei Tirkolaee E., Asadi S., Amran A. Industry 5.0 implications for inclusive sustainable manufacturing: An evidence-knowledge-based strategic roadmap. *Journal of Cleaner Production*. 2023. Vol. 417. P. 138023. DOI: 10.1016/j.jclepro.2023.138023.
8. Kenessey Z. The primary, secondary, tertiary and quaternary sectors of the economy. *Review of Income and Wealth*. 1987. Vol. 33, No. 4. P. 359–385. DOI: 10.1111/j.1475-4991.1987.tb00680.x.
9. Quaternary Sector. *Economic Development*. URL: <http://economicsectordevelopment.weebly.com/quaternary-sector.html> (accessed: 04.02.2024).
10. Quaternary sector: definition, background, examples – Economic Activity. 2017. URL: <https://www.economicactivity.org/quaternary-sector> (accessed: 04.02.2024).
11. Freeman C., Louçã F. As Time Goes By: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution. OUP Oxford, 2001. 426 p.
12. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital. Edward Elgar Publishing, 2003. 219 p.
13. Tunzelmann N., Malerba F., Nightingale P., Metcalfe S. Technological paradigms: past, present and future. *Industrial and Corporate Change*. 2008. Vol. 17, No. 3. P. 467–484. DOI: 10.1093/icc/dtn012.
14. Chen W., Song H. Fostering renewable energy use through smart city construction: The role of National Innovation Systems. *Energy Strategy Reviews*. 2025. Vol. 58. P. 101690. DOI: 10.1016/j.esr.2025.101690.
15. Mammadov E., Belov A., Svistun L. Role of Partial Credit Guarantee Scheme in Enabling Growth of SME. *Proceedings of the 4th International Conference on Building Innovations*. / ed. by Onyshchenko V., Mammadova G., Sivitska S., Gasimov A. Cham: Springer International Publishing, 2023. P. 731–740. DOI: 10.1007/978-3-031-17385-1_61.
16. Intarakumnerd P., Goto A. Role of public research institutes in national innovation systems in industrialized countries: The cases of Fraunhofer, NIST, CSIRO, AIST, and ITRI. *Research Policy*. 2018. Vol. 47, No. 7. P. 1309–1320. DOI: 10.1016/j.respol.2018.04.011.
17. Про наукову і науково-технічну діяльність. Закон України від 26.11.2015 № 848-VIII Відомості Верховної Ради (ВВР), 2016, № 3, ст.25. 2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/848-19> (дата звернення: 01.10.2025).

18. Про інноваційну діяльність. *Закон України від 04.07.2002 № 40-IV*. 2002. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/40-15> (дата звернення: 01.10.2025).
19. Белов О.В. Національний стратегічний розвиток держави: поняття сутність. *Economics of development*. 2018. Т. 17, № 3. С. 50–63. DOI: 10.21511/ed.17(3).2018.05.
20. Богиня Д., Волинський Г. Структурна перебудова економіки і проблема інвестицій. *Економіка України*. 1997. № 12. Р. 41–50.
21. Таран А.Ю. Роль Німеччини в інноваційному розвитку ЄС: досвід кризових років. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм*. 2018. № 7. С. 66–70.
22. Global Innovation Index 2024 – Germany data [Electronic resource]. *GII Innovation Ecosystems & Data Explorer*. URL: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en> (accessed: 13.05.2025).
23. Андрушків І.П. Закордонний досвід стимулювання інноваційної діяльності та можливість його застосування в Україні. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2015. Т. 25, № 2. С. 168–173. URL: <https://nv.nltu.edu.ua/index.php/journal/article/view/1032> (дата звернення: 01.10.2025).
24. Jasanský J. National Innovation Strategy of the Czech Republic. Prague: Office of the Government of the Czech Republic, 2004. P. 22. URL: <https://mpo.gov.cz/dokument11688.html> (accessed: 13.05.2025).
25. Atkinson R.D. Understanding the U.S. National Innovation System. Washington, D.C.: Information Technology & Innovation Foundation, 2014. P. 27. URL: <https://itif.org/publications/2014/06/30/understanding-us-national-innovation-system> (accessed: 13.05.2025).
26. Atkinson R.D. Understanding the U.S. National Innovation System, 2020. Washington, D.C.: Information Technology & Innovation Foundation, 2020. P. 31. URL: <https://itif.org/publications/2020/11/02/understanding-us-national-innovation-system-2020> (accessed: 13.05.2025).
27. Hemmert M. The Korean Innovation System: From Industrial Catch-Up to Technological Leadership? *Innovation and Technology in Korea: Challenges of a Newly Advanced Economy*. / ed. by Mahlich J.C., Pascha W. Heidelberg: Physica-Verlag HD, 2007. P. 11–32. DOI: 10.1007/978-3-7908-1914-4_2.
28. OECD Reviews of Innovation Policy: Korea 2023 [Electronic resource]. *OECD*. 2023. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-reviews-of-innovation-policy-korea-2023_bdcf9685-en.html (accessed: 23.04.2025).
29. Measuring China's Innovation System. Paris, Cedex 16, France: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2009. P. 100. URL: https://www.oecd.org/en/publications/measuring-china-s-innovation-system_227277262447.html (accessed: 13.05.2025).
30. PRC State Council. Notice of the State Council on the Publication of «Made in China 2025». *Center for Security and Emerging Technology*. 2022. URL: <https://cset.georgetown.edu/publication/notice-of-the-state-council-on-the-publication-of-made-in-china-2025> (accessed: 13.05.2025).
31. What is the 2019 biggest tech trend in China? [Electronic resource]. *Red Digital China: Chinese digital agency*. 2019. URL: <https://www.reddigitalchina.com/blog/what-is-the-2019-biggest-tech-trend-in-china> (accessed: 23.04.2025).

32. Made in China 2025: Global Ambitions Built on Local Protections. US: United States Chamber of Commerce., 2017. P. 84. URL: chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uschamber.com/assets/archived/images/final_made_in_china_2025_report_full.pdf (accessed: 13.05.2025).
33. Tan A. Record \$25 billion for research and innovation over next 5 years to secure Singapore's future. *The Straits Times*. Singapore, 2020. URL: <https://www.straitstimes.com/singapore/record-25-billion-for-research-and-innovation-over-next-five-years-to-secure-singapores> (accessed: 13.05.2025).
34. Tan Z. Characteristics of Singapore's deep tech sector, based on a study by SGInnovate [Electronic resource]. *KrASIA*. 2019. URL: <https://kr-asia.com/characteristics-of-singapores-deep-tech-sector-based-on-a-study-by-sg-innovate> (accessed: 23.04.2025).
35. Our Mission | SGInnovate [Electronic resource]. URL: <https://www.sginnovate.com/our-mission> (accessed: 23.04.2025).
36. Listening to Citizens of Ukraine Survey [Electronic resource]. World Bank. URL: <https://www.worldbank.org/en/country/ukraine/brief/listening-to-citizens-of-ukraine-survey> (accessed: 15.12.2025).
37. Shalal A. World Bank says 1.8 mln additional Ukrainians in poverty as Russia's war drags on. Reuters. 2024. URL: <https://www.reuters.com/world/europe/world-bank-says-18-mln-additional-ukrainians-poverty-russias-war-drags-2024-05-30> (accessed: 15.12.2025).
38. Marshall A. Principles of Economics: Unabridged Eighth Edition. Cosimo, Inc., 2009. 742 p.
39. Мельник Л.Ю., Макаренко П.М. П.М., Кириленко І.Г. Економічна теорія на межі тисячоліть. Київ: ІАЕ УААН, 2003. 748 с.
40. Сміт А. Книга «Дослідження про природу і причини багатства народів». / пер. Васильєв О., Межевікіна М., Малівський А. Київ : Наш формат, 2023. 722 с. URL: <https://nashformat.ua/products/doslidzhennya-pro-prirodu-i-prychyny-bagatstva-narodiv-709117> (дата звернення: 01.10.2025).
41. Strilets V., Franko L., Dykha M., Ivanov M., Rybina L. The influence of innovative development in the EU countries and Ukraine on the competitiveness of national economies: A comparative analysis. *Problems and Perspectives in Management*. Viktoriia Strilets, Liudmyla Franko, Mariia Dykha, Maksym Ivanov, Larysa Rybina, 2024. Т. 22, № 2. С. 1–16. DOI: 10.21511/ppm.22(2).2024.01.
42. Педченко Н.С., Стрілець В.Ю., Франко Л.С. Макроконкурентна парадигма інноваційного розвитку національної економіки. *Наукові перспективи*. 2022. 1(19). Р. 351–360. DOI: 10.52058/2708-7530-2022-1(19)-351-360.
43. North D.C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. Cambridge University Press, 2014. 165 p.
44. Citizen science [Electronic resource]. *Cambridge Dictionary*. 2024. URL: <https://dictionary.cambridge.org/us/dictionary/english/citizen-science> (accessed: 23.04.2024).
45. Зіненко О., Коритникова Н., Грушецький Б., Фей О., Галата С. Адвокація науки в небезпеці. Alfred P. Sloan Foundation, 2024. 67 с. (Проект «Наука в небезпеці»). URL: <https://scienceatrisk.org/storage/lp/115/6ef7468a75c413684248ac66e656b50d05924f0b.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).

46. Краус Н.М. Понятійний апарат та критерії інституціоналізації інноваційної економіки в контексті структурної трансформації. *Фінанси України*. 2015. № 1(230). С. 111–125.
47. Minh N.D., Van T.T.H. Spin-Off and Commercialization of University Researches. *Open Journal of Social Sciences*. Scientific Research Publishing, 2022. Vol. 10, No. 1. P. 256–266. DOI: 10.4236/jss.2022.101021.
48. Yashiro K., Lim Y., Sengoku S., Aoyama A., Kodama K. The rise of spin-offs: Fueling pharmaceutical innovation through collaboration. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*. 2024. Vol. 10, No. 1. P. 100200. DOI: 10.1016/j.joitmc.2023.100200.
49. Katila R., Chen E.L., Piezunka H. All the right moves: How entrepreneurial firms compete effectively. *Strategic Entrepreneurship Journal*. 2012. Vol. 6, No. 2. P. 116–132. DOI: 10.1002/sej.1130.
50. Gbadegeshin S., Natsheh A., Ghafel K., Mohammed O., Koskela A., Rimpiläinen A., Tikkanen J., Kuoppala A. Overcoming the Valley of Death: A New Model for High Technology Startups. *Sustainable Futures*. 2022. Vol. 4. P. 100077. DOI: 10.1016/j.sftr.2022.100077.
51. Bi R., Kou Z., Zhou M. How to guide venture capital to startups? Evidence from China's Science and Technology Innovation Board. *Journal of Asian Economics*. 2024. Vol. 95. P. 101834. DOI: 10.1016/j.asieco.2024.101834.
52. Bank aus Verantwortung KfW [Electronic resource]. 2025. URL: <https://www.kfw.de/kfw.de.html> (accessed: 23.04.2025).
53. Access to bank financing for companies 2023Q3 [Electronic resource]. *Banque de France*. 2023. URL: <https://www.banque-france.fr/en/statistics/loans/access-bank-financing-companies-2023q3> (accessed: 23.04.2025).
54. UK Venture Capital Market [Electronic resource]. *DWF*. URL: <https://dwfgroup.com/ar-ae/news-and-insights/insights/2024/11/uk-venture-capital-market> (accessed: 23.04.2025).
55. Europe: venture capital investments by country 2024 [Electronic resource]. *Statista*. URL: <https://www.statista.com/statistics/879080/value-of-investments-by-venture-capital-europe> (accessed: 23.04.2025).
56. Макаренко Ю.П. Аграрні Малі Господарства: Умови Та Шляхи Розвитку [Монографія]. Дніпропетровськ: Січ, 2012. 680 р.
57. Haken H. Synergetics: Introduction and Advanced Topics. Springer Science & Business Media, 2004. 796 р.
58. Маліцький Б.А., Булкін І.О., Попович О.С., Шокун Т.В. Перспективи приведення фінансування науки у відповідність із законодавством та потребами інноваційної моделі розвитку економіки. *Наука та наукознавство*. 2003. № 4. С. 29–40.
59. Яцків Я.С. Науково-технологічна сфера України: загальностатистичні дані та спроба передбачення. *Наука та наукознавство*. 2005. № 3. С. 19–28.
60. Маліцький Б.А. Прикладне наукознавство. К.: Фенікс, 2007. 464 с. URL: <https://stepscenter.org.ua/wp-content/uploads/2015/09/Prykladne-naukoznastvo.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).

61. López-Sáez P., Cruz-González J., Navas-López J.E., Perona-Alfageme M. del M. Organizational integration mechanisms and knowledge transfer effectiveness in MNCs: The moderating role of cross-national distance. *Journal of International Management*. 2021. Vol. 27, No. 4. P. 100872. DOI: 10.1016/j.intman.2021.100872.
62. Andersson U., Pedersen T. Organizational design mechanisms for the R&D function in a world of offshoring. *Scandinavian Journal of Management*. 2010. Vol. 26, No. 4. P. 431–438. DOI: 10.1016/j.scaman.2010.09.006.
63. Саліхова О.Б. Високотехнологічні виробництва: від методології оцінки до піднесення в Україні: монографія. Київ: Інститут економіки та прогнозування НАН України, 2012. 624 с.
64. Hatzichronoglou T. Revision of the High-Technology sector and product classification. Paris: OECD, 1997. P. 26. DOI: 10.1787/134337307632.
65. World Development Indicators. DataBank [Electronic resource]. *worldbank.org*. 2024. URL: <https://databank.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/1ff4a498/Popular-Indicators#> (accessed: 19.01.2025).
66. The United States of America annual and monthly inflation tables [Electronic resource]. 2021. URL: <https://www.statbureau.org/en/united-states/inflation-tables> (accessed: 05.01.2023).
67. World Development Indicators | DataBank [Electronic resource]. URL: <https://databank.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG/1ff4a498/Popular-Indicators> (accessed: 31.08.2020).
68. World Bank Open Data [Electronic resource]. *World Bank Open Data*. 2025. URL: <https://data.worldbank.org> (accessed: 07.11.2025).

Розділ 5

Інформаційна безпека, штучний інтелект та технології аналізу даних

5.1.

Комунікаційна вразливість демократій у digital-епoxy: виклики інфосоціокібертероризму

Верховцева І. Г.,

*д-р іст. наук, професор, професор кафедри
публічного управління та адміністрування,
ДНП «Державний університет «Київський
авіаційний інститут», м. Київ*

В інформаційному суспільстві з його відкритістю та плюралізмом ідей/позицій/думок, інформація стала середовищем людського існування, а доступ до публічної інформації – одним із чинників демократизації життя соціуму. Однак, як це не парадоксально, сьогодні, за умов надшвидкого розвитку цифрових технологій, демократичні свободи стали й чинником, що створює базу для поширення деструктивних впливів на масову свідомість та новітніх форм насильства – насильства масового характеру, що здійснюється у віртуальному просторі. Цифровізація комунікацій пов'язана не тільки з технічними загрозами в інформаційних мережах, здатних вивести з ладу критичну інфраструктуру країни. Оскільки вагомий сегмент соціальних комунікацій завдяки цифровим технологіям здійснюється у кіберпросторі – по суті, новому вимірі буття людини (інші – земля, вода, повітря, космос), створеному новітніми цифровими технологіями та людським інтелектом, будучи екстериторіальним, він формує глобальний комунікаційний простір, з одного боку, сприяючи міжнародному діалогу та демократизації суспільств, з іншого, через гомогенізуючі глобалізаційні сили, веде до зниження рівня демократії [9, с. 72; 31, с. 73–74]. Відтак, зворотнім боком усіх зручностей нових, електронних, комунікацій стало легке поширення фейків, дезінформації, здійснення маніпуляцій масовою свідомістю та інших деструктивних дій, що мають на меті дестабілізацію суспільного порядку, підрив довіри до державних інституцій, створюють умови для інформаційного хаосу й соціальної деструкції загалом.

Акти терористичного характеру – залякування, погрози, дискредитації, руйнування ідентичностей (індивідуальних і колективних) та інші деструктивні дії декількома останніми десятиріччями могли спрямовуватись на певних осіб, малі чи великі групи людей, навіть окремі суспільні кола, корпоративні структури тощо. Натомість нині, коли завдяки новітнім технологіям соціальна інформація передається миттєво та в небачених досі величезних обсягах, з огляду на транскордонний і транснаціональний характер кіберкомунікацій, цифрові медіа як посередники

між людиною-споживачем інформації та генератором/розробником контенту перетворилися на канали потужних впливів на маси, якісно зміннюючи масову комунікацію. Це створює платформу для тектонічних соціальних зсувів у масштабах країн, міжнародних регіонів та світу загалом через легкість впливу інформаційно-насиленісного характеру з його крайньою формою – інформаційним тероризмом. Відтак, актуалізується низка важливих питань щодо чинників та суті цього нового типу тероризму в контексті дигіталізації соціальних комунікацій інформаційного суспільства, а також щодо заходів з мінімізації комунікаційної вразливості відкритих демократичних суспільств.

Комунікаційні виклики інформаційному суспільству за умов його дигіталізації перебувають у колі інтенсивної розробки вітчизняних (Г. Почепцов, Д. Дубов, В. Ліпкан, О. Курбан, Д. Мельник, Д. Леонов, А. Худолій, І. Верховцева та інші) і зарубіжних (М. Кастельс, Б. Латур, Л. Флоріді, Р. Дьюберт, А. Клімбург, П. Рікбор, Е. Парізьєр, Дж. Най, Л. Де Нардіс) науковців. Крім осмислення загроз цифровізації, студіюються трансформації міжнародних комунікацій, інформаційні війни, порушено питання впливу інформаційної зброї на національну безпеку, специфіку інформаційних психологічних (спец)операцій у кіберпросторі, взаємодію державних і недержавних акторів у комунікаційній площині тощо. Зокрема, Л. Флоріді говорить про «інфосферу» як нову реальність, в якій людина живе та діє сьогодні [33, с. 39], а Б. Латур і М. Кастельс наголошують, що в контексті digital-епохи інформаційні системи невіддільні від людських практик, адже соціальні мережі, цифрові медіа, комунікативні платформи створюють нові форми суспільної взаємодії, які є не просто технічними структурами – це соціотехнічні конструкти, в яких алгоритми і технології переплітаються з комунікативними стратегіями, політичними впливами та культурними сенсами [32, с. 6–7, 32; 34, с. 5–7].

Окремої уваги заслуговує доробок Д. Дубова, А. Худолія, В. Середи, І. Серкевича, О. Курбана, присвячений інформаційним протистоянням у контексті сучасної геополітичної конкуренції в кіберпросторі. Дослідники акцентують на тому, що нині геополітичний та регіональний авторитет держави значною мірою залежить від її можливості впливати на світові й регіональні події не стільки конвенційно, як інформаційно. При цьому однією з глобальних проблем виступає проблема тероризму, що отримав нові можливості для організації відповідних акцій [10, с. 50, 72, 269–275; 29, с. 131]. О. Курбан, аналізуючи інформаційні війни в мережевому он-лайн просторі, вводить поняття «інформаційна он-лайн мережева війна (ІОМВ)», яким позначив комплекс інформаційних впливів між соціальними системами (групами), що орієнтовані на отримання певних перваг у економічних, віськових, політичних, культурних та громадських протистояннях [17, с. 47]. В. Середа та І. Серкевич у фокус уваги поміщають розвиток ЗМІ, Інтернет-ресурсів, можливості використання інформаційно-комунікативних технологій, за допомогою яких впливи на свідомість можуть вчинюватися щодо мільйонів індивідів одночасно. Це зумовлює той факт, що результати психологічних впливів на свідомість здатні безпосередньо застосовуватись на користь певних осіб, груп, держав і міждержавних об'єднань [25, с. 82–83].

Однак, попри наявність вагомого доробку із заявленої проблематики, недостатню увагу, на наш погляд, приділено її концептуальному осмисленню. Зокрема, в науковій літературі відсутня дефініція поняття «інфосоціокібертероризм», очевидність застосування якого на позначення відповідного явища інформаційної епохи не потребує окремих доведень. Вагому емпіричну базу для осмислення цього явища надає російська інформаційна агресія проти України, активна фаза якої розпочалась у 2014 р., а суттєва інтенсифікація в якісному та кількісному аспектах спостерігається з початку повномасштабної війни 24 лютого 2022 р. Інформаційні інвазії країни-терористки в український інформаційний простір матють на меті радикально змінити уявлення українців про себе та сформувати негативні уявлення про українців у очах вітової громадськості, надзавданням чого, крім привласнення суверенних українських територій та виправдання російської тотальної агресії, є, по суті, знищення української національної ідентичності, з геноцидом українців включно.

З огляду на це, **метою** даної публікації визначаємо: на підставі аналізу чинників комунікаційної вразливості демократичних суспільств у цифрову епоху, беручи до уваги кіберизацію публічних комунікацій як об'єктивну обставину якісних змін сучасного соціокультурного середовища, актуалізувати в науковому дискурсі явище інфосоціокібертероризму для подальшого чіткої його дефініції та охарактеризувати принципові засади протидії інфосоціокібертероризму в контексті українського опору російській інформаційній інвазії.

Кіберизація публічних комунікацій у цифрову епоху: інформаційні загрози.

У рамках глобальної парадигми ХХІ століття як «інформаційного століття» (М.Кастельс), комунікація розглядається як система зв'язування відносин між індивідами, індивідами і суспільством, індивідами та інституціями, суспільством і державою, індивідами та державами тощо. Публічні комунікації, будучи формою соціальних комунікацій, що реалізуються в публічній сфері, – системі взаємодії політичних і неpolітичних акторів в умовах активізації участі громадян у політичному процесі, а також як уся сукупність механізмів, методів, способів, засобів спілкування між різними учасниками відповідного процесу. Надаючи можливість громадянам брати участь у вирішенні державних питань незалежно від місця перебування, публічні комунікації формують суспільно значущі цілі через соціально-політичний дискурс, сприяють ефективній взаємодії в соціумі між різними аудиторіями та надають збільшувати масштаби аудиторії, котра реально бере участь у конкретному діалозі/полілозі, практично до нескінченності; забезпечити чутливість державних інститутів до всіх аспектів політичної кон'юнктури, реалізувати інтерактивну взаємодію між державою та громадянином з можливістю широкого контролю державної діяльності інститутами громадянського суспільства тощо [24, с. 5].

Вагомою мірою такі якісні зміни позитивного характеру для демократичного соціуму стають можливим завдяки функціонуванню кіберпростору. Однак саме він став і ареною нових загроз, пов'язаних з впливами деструктивного характеру на масову свідомість. Інформаційні системи, комунікаційні платформи стали

просторами політичного протистояння й боротьби за ідентичність, ареною для інформаційних війн, де соціальні наративи реалізуються через технологічні механізми. Соціальні мережі (Facebook, X (Twitter), TikTok, Telegram тощо) створили середовище формування політичної свідомості, продукування масових настроїв, організації протестів чи масових маніпуляцій, адже нові формати швидкості та обсягів інформації, які передаються кіберпростором, здатні суттєво впливати на соціальні процеси. Крім того, соціальні мережі став потужним ресурсом для збору даних про користувачів та аналітичної обробки цих даних сучасними засобами, що є вторгненням у сферу приватності. За умов «витоку» таких даних і незаконного чи нецільового їх використання у кон'юнктурних цілях політиками, фінансово-економічними структурами тощо створюється потужна база для маніпуляцій масовою свідомістю, порушень демократичних свобод – аж до організації масових терористичних акцій та соціальної дестабілізації [31].

Комунікаційні можливості кіберпростору взято на озброєння автократіями, котрі, на відміну від демократичних суспільств, що функціонують на основі відкритості і свобод, у тому числі вільного доступу до публічної інформації, зловживають цими цінностями, спираючись на досягнення цифрової ери. Нині спостерігаємо по всьому світові, як автократії стають акторами інформаційного терору, вдаючись до застосування технологій масовоінформаційного впливу, продукуючи мову насильства й прагнучи легітимізації своїх імперських намірів [12, с. 101].

Певні умови для подібних деструктивних дій уможливорюються відсутністю унормувань інформаційно-комунікаційної діяльності в кіберпросторі загалом. Як наголошує О. Комар, у той час, коли демократичні держави конституційно гарантують громадянам доступ до інформації та свободу слова, забезпечуючи безкоштовну та справедливу участь у політичних та інших суспільних процесах, у авторитарних країнах за допомогою медіа-технологій та застосування епістемічних засобів маніпуляції громадською думкою відбувається зворотне – здобутки інформаційної епохи слугують підставою для маніпулятивних впливів на свідомість людей з метою просування необхідних ідей, формування вигідних владі політичних переконань. Насамперед таке має відношення до Російської Федерації. Гібридизуючи м'яку силу і пропаганду, російська softpower є продовженням пропаганди країни-агресорки та засобом реалізації її експансіоністської політики. Ця автократія вивертає назовні цінності західного лібералізму, який атакує його ж власними засобами. Дослідницею акцентується на тому, що загалом російський підхід до інформаційного протистояння – це глобальна стратегія, що включає як кібер-удари, так і інформаційні операції проти більшості демократичних акторів світу. Її цілями є відновлення російського імперського домінування в пострадянській сфері впливу; зменшення впливу західних демократичних цінностей, інститутів і систем задля створення поліцентричної моделі світу, розширення політичної, економічної та військової гегемонії Росії в усьому світі з метою відновлення її статусу як великої держави [14, с. 84–85].

З огляду на те, що саме існування глобального інформаційного простору вже створює умови для системних комунікаційних вразливостей, узагальнюючи, слід

резюмувати, що технологічна інфраструктура демократії виявляється відкритою до втручань не лише в технічному сенсі (фальшування результатів виборів засобом технічних змін кількісних показників тощо), а й в когнітивному – спотворення реальності, нав'язування альтернативної «правди», цільовий вплив на свідомість виборців, підлив громадянської єдності тощо [1, с. 227–229; 3, с. 27–31].

У 2017 р. влада США звинуватила громадян Росії і припинила діяльність декількох демятків інтернет-доменів через сплановану компанію з впливу на американські вибори. Це мало відношення й до України, адже було розкрито обставини російської операції з маніпулювання німецькими, французькими, італійськими та британськими політиками, бізнесменами, журналістами та іншими впливовими особами. У досьє ФБР описуються плани Росії щодо завоювання «сердечь та умів» європейців. Різке збільшення подібної діяльності зафіксовано після 24 лютого 2022 р., а окремий сплеск – напередодні виборів до Європейського парламенту. Як йдеться в документах, отриманих ФБР, метою компаній Кремля в Європі було визначено посіяти розкол, дискредитувати Сполучені Штати та підірвати підтримку України, спровокувавши в цільових аудиторіях раціональні («справді, навіщо допомагати Україні?») та емоційні («американці – покидьки») реакції. У межах розслідування було виявлено мережу сайтів, пов'язаних з РФ, що видавали себе за західні видання – такі собі «клонівані» інтернет-портали зі злегка зміненими веб-адресами. Ними розповсюджувався дезінформаційний контент. При цьому домени містили підробки Reuters, Der Spiegel, Bild, Le Monde, Le Parisien, Süddeutsche Zeitung, Delfi та інших. Для створення контенту застосовувалося внутрішнє невдоволення у країнах ЄС. Як констатовано під час розслідування, найчастіше такі компанії спиралися на конфлікти, що цілеспрямовано розпалювалися задля нагнітання напруженості, посилення невдоволення і загострення дискусій. Іноді для цього використовується правдива інформація, в яку додаються один чи пара фейкових елементів, а іноді факти просто перекручуються, висмикуються з контексту, або ж поширюється брехня [6].

У 2024 р. Росія активно використовувала гібридні операції, спрямовані на підлив демократичних інститутів, поширення дезінформації та недовіри до урядів. Країною-агресоркою вжито заходи із соціального розколу в європейських суспільствах, зокрема, в Німеччині та Чехії. Тогоріч, з різницею в кілька днів, у Балтійському морі було пошкоджено два телекомунікаційних кабелі – між Німеччиною і Фінляндією та між Швецією і Литвою, що викликало істотні проблеми зі зв'язком та Інтернетом. Безпрецедентний рівень гібридних атак, що мали значні політичні наслідки, було продемонстровано під час виборів у Молдові та Румунії в жовтні-грудні тогоріч. Російське втручання, задокументоване розвідувальними звітами та висновками міжнародних спостерігачів, виявлялося в широкому спектрі гібридних тактик: масова дезінформація, незаконні фінансування (включаючи криптовалюти), кібератаки, експлуатація соціальних мереж (особливо TikTok у Румунії), тренування провокаторів, використання проксі-акторів [13].

Ключовим епізодом російського втручання стала масована компанія в TikTok, зафіксована румунськими спецслужбами. Їх звіти вказують на скоординовану компанію в цій мережі як основний інструмент просування кандидата на посаду Президента Румунії Джорджеску. Було задіяно близько 25 тис. акаунтів (деякі були неактивні з 2016 р.), спостерігалась штучна маніпуляція залученням до спілкувань ботами. Цей випадок став тривожним сигналом про те, як маніпуляції в соціальних мережах можуть стрімко вивести на політичну арену маргінальних кандидатів і дестабілізувати демократичні процеси, аж до анулювання виборів та спричинення глибокої політичної кризи всередині країни-члена ЄС чи НАТО.

У Польщі під час президентських виборів тогоріч польська влада витратила 2 мільярди євро на те, щоб не допустити втручань за «румунським сценарієм». Зокрема, виступаючи перед журналістами, міністр цифрових технологій Польщі К.Гавковський наголосив на тому, що країна готова відбити той тип цифрового втручання, який переслідує вибори по всьому світу. При цьому агресор активно використовував потенціал соціальних мереж для швидкої дестабілізації демократичних процесів навіть у країнах-членах ЄС і НАТО [13].

Але, поряд із такими фактами інформаційно-комунікаційних втручань, не менш загрозливою для підриву соціальної стабільності, безумовно, є системна «обробка» колективного суспільного мозку деструктивною пропагандою, фейками, що мають на меті переконструювати, перекодувати соціум країни, на яку спрямований масовоінформаційний вплив, з метою змінити ідентичність людей, їх уявлення про себе як спільноту [27, с. 140–141], з усіма складниками пошуку Андерсоною «уявною спільнотою» способу осмислено поєднати разом солідарність, владу і час – історичною пам'яттю («нарративним викладом ідентичності»), серієзацією секулярного часу тощо. У такому випадку йдеться, по суті, про знищення («вбивство») тої живої культурної основи, що становить сформовану історичним досвідом народу базову потугу, завдяки якій народом усвідомлюється власне колективне Я – основа існування у взаєминах з іншими спільнотами.

Найбільшу небезпеку в цьому відношенні нині становить застосування технологій штучного інтелекту. Після початку повномасштабного військового вторгнення Росії в Україну в 2022 р. дезінформування вийшло на новий рівень. Російська мережа «Правда», створена в квітні 2022 р., завалює інфопростір інших країн кремлівськими фейками, отруюючи базу для роботи штучного інтелекту в інформаційних мережах по всьому світові (LLM, великі мовні моделі тощо). У 2024 р. «Правда» «пропхнула» 3,6 млн фейкових статей, внаслідок чого в західних системах ШІ їх відповіді стали зараженими російськими фейками: аудит NewsGuard виявив, що провідні чат-боти зі штучним інтелектом повторювали згенеровані «Правдою» неправдиві інформаційні посили [22]. У таких випадках людство має справу, по суті, з інформаційною зброєю масового ураження, яка суттєво інтесифікувалась завдяки передовим технологіям.

Г. Почепцов наголошує: попри те, що інформація не стріляє й не вибухає, вона може бути вельми небезпечною. У віртуальному просторі інформаційна зброя

зумовлює руйнування й непоправні наслідки та тісно пов'язана із смисловою війною, яка відбувається в когнітивному просторі. Обидві – інформаційна та смислова війни, покликані змінити поведінку супротивника / опонента, використовуючи інструментарій, що програмує цю поведінку, значно зменшує поле вибору для дій та формує інформаційний порядок денний на десятиріччя. Метою є зміна переконань людей, їх знань, що веде до нівеляції правил, за якими розуміються факти, та, відповідно, до нових наслідків. Прикладом є інформаційні заходи російської влади під час чеченських війн, коли «бійці за свободу Ічкерії» першої з них стали «моджахедами» у другій війні. Відтак, у інформаційний простір штучно й цілеспрямовано був введений інший варіант смислової матриці, що спирався на модель світу, яка була в голові отримувачів повідомлення – пострадянської людини, котра мислила поширеними радянською пропагандою амбівалентними смислами з рамки: «радянські воїни-визволителі» воювали проти «ворогів-афганських моджахедів» (проте, чомусь на батьківщині цього ворога! – І. Верховцева). Це, за висловом Г. Почепцова, «потягнуло» за собою й решту складників матриці та збільшило ефективність впливу на цільову аудиторію [23, с. 21–27; 35].

Як бачимо, якісна зміна наративної рамки в контексті інформаційних спецоперацій, що розробляються та реалізуються автократіями, стає ефективним інструментом досягнення певної політичної мети, яка має змінити долі народів, країн і слугує зміцненню авторитарних режимів. У цьому ключі застосування подібних інформаційних технологій когнітивного (смислового) характеру, доповнене потужними цифровими інструментами та медійними каналами інформаційних впливів digital-епохи, які б метафори не використовувались – «інформаційна зброя масового ураження» за калькою «ядерної зброї масового ураження» чи інше, дають підстави для резюмування: вперше в історії людство стикнулось з технологіями, що здатні стати реальним потужним чинником змін масової свідомості та вплинути на долю всього світу.

З огляду на це, як нам уявляється, за умов нинішнього опору України тотальній російській агресії нами досі повною мірою не усвідомлено той факт, що декілька десятиліть країна-агресорка формувала інфраструктуру для потужних інформаційних впливів на зарубіжну громадськість (поряд із власною громадськістю) – медіа-ресурси, медійники, що їх обслуговували та створювали інформаційний контент, а також технічні засоби, система фінансування тощо, за допомогою чого цілеспрямовано формувався негативний образ України як країни із захмарним рівнем корупції в органах влади, країни, де панує низька культура у форматі так званої шароварщини, та яка нібито є «тонкою/слабкою/гнилою гілкою» на дереві «величної руської культури». Подібні наративи, разом з іншими ворожими наративами на кшталт «українці – це неонацисти / укропи / бандерівці» втокмачувались у свідомість зарубіжної громадськості оплаченими росією журналістами й блогерами, продажними політиками. Логічним продовженням такої багаторічної підривної діяльності нашого ворога стала його військова агресія та анексія східних українських регіонів і Криму в 2014 р., а також створення ідеологічної бази для початку повномасштабної війни в лютому 2022 р. Одними з наслідків

російської інформаційної війни проти України є і перманентні складнощі в комунікаціях із союзниками та отримання фінансової й військової допомоги від країн-донорів, адже в демократичних державах успіх відповідних дій залежить, у тому числі, й від згоди широких громадських кіл. Не зайвим у цьому ключі буде нагадати, яка кількість країн у складі Генеральної асамблеї ООН не виказала підтримку Україні, виступивши проти відповідної резолюції та кваліфікації Російської Федерації країною-агресором чи утримавшись під час голосувань. Отже, інформаційна війна, яку Росія веде проти України чимало років до початку військових дій на наших теренах і веде досі, має певну результативність.

Варто резюмувати в цьому контексті, що цифровими технологічними проривами останніх десятиліть, які суттєво полегшили поширення масової інформації впливів у світі, створено об'єктивну основу для деструктивної діяльності, жертвами якої вже сьогодні стають народи, країни, а в перспективі здатне стати все людство. Дипфейки, легке генерування віртуальних фальшивих двійників політиків, публічних осіб тощо за допомогою штучного інтелекту й таке ж легке поширення цієї фейкової інформації глобальним інформаційним простором у форматі міжнародних публічних комунікацій крок за кроком занурює світ у хаос, веде до комунікаційної ентропії, руйнуючи не тільки систему безпеки, а й структуру глобальних комунікацій, що напрацьовувалась тяжким досвідом взаємин між народами і державами впродовж останніх століть.

Тривожним сигналом, зокрема, в США, який (сигнал) свідчить про комунікаційну вразливість демократій у цифрову епоху, стала інтенсифікація втручань державних органів у функціонування мережі Інтернет і посилення їх моніторингових та контролюючих функцій на тлі надто скромного спротиву таким практикам з боку громадянського суспільства, що опікуються дотриманням демократичних свобод. Більшість американців не вважають проблемою те, що уряд використовує технології моніторингу та фільтрування мережевого трафіку, а також має доступ до їхніх поштових серверів. Натомість опитані стверджують, що не проти доступу спецслужб до своєї пошти. Такий стан громадської думки засвідчує певну кризу громадянських свобод і ситуації з правами людини в цілому. На додаток – навіть найдемократичніші країни Заходу, не афішуючи, пробують якомога інтенсивніше та глибше контролювати контент мережі Інтернет і здійснюють у цьому напрямі певні кроки, що засвідчує поступове переосмислення ліберального підходу до мережі [10, с. 65].

Пошук шляхів протидії автократичним тенденціям у глобальному комунікаційному середовищі перебуває, безумовно, в площині криміналізації відповідальності за соціоінформаційну агресію масового характеру в рамках міжнародного права [7, с. 38–40; 8, с. 108–110; 11], одним із перших кроків чого має стати теоретична розробка питань інформаційного тероризму масовокомунікаційного спрямування, що здійснюється у кіберпросторі.

Інформаційний тероризм у соціокомунікаційному сегменті кіберпростору: аспект терміносфери.

Як вказують дослідники, термін «терор», який етимологічно пов'язаний із поняттями «страх» і «залякувати», вперше став уживати ще Аристотель для позначення особливого типу жаху перед небуттям, вираженого у формі болю,

хаосу, руйнації, що охоплював глядачів трагедії в грецькому театрі. Натомість загалом ідея використання реального жаху для завоювання й утримання влади, як акцентують українські дослідники, така ж стара, як і сама влада. Американський соціолог М. Девіт стверджує, що джерела терору лежать не в цінностях і не в фундаменталістській ідеології або релігії, а в потребах, що визначають мотивацію. На думку цього вченого, тероризм є симптомом глобальної деструкції, а пошук засобів протидії тероризму вимагає нового мислення, планування та стратегії [16, с. 10, 22].

Зазвичай у науковій літературі терором позначають акт масового фізичного, психологічного, ідеологічного насильства, здійснюваного суспільно-політичними структурами, які володіють необмеженою владою над соціальним контингентом, що знаходиться в їхньому полі діяльності. Універсального визначення поняття «тероризм» наразі не існує. В. Ліпкан подає декілька тлумачень тероризма в загально-правовому, кримінально-правовому, законодавчому контекстах тощо. Зокрема, тероризм у законодавчому розумінні – це суспільно небезпечна діяльність, що полягає у свідомому, цілеспрямованому застосуванні насилля шляхом захоплення заручників, підпалів, убивств, тортур, залякування населення та органів влади або вчинення інших посягань на життя чи здоров'я ні в чому не винних людей або погрози вчинення злочинних дій з метою досягнення злочинних цілей. Також цей дослідник виділяє технологічний, тотальний, транскордонний, транснаціональний різновиди тероризму [18, с. 126–136].

Загальноприйняті визначення тероризму стосуються лише тих насильницьких актів, які покликані викликати страх (терор), здійснюються для досягнення релігійних, політичних чи ідеологічних цілей, а також навмисно націлюються на цивільних осіб [7, с. 38; 8, с. 107–110].

С. Логвиненко наголошує, що тероризм – це радикальна реакція слабшої країни, регіону чи соціальної спільноти на вплив гегемона [19, с. 163]. На думку С. Телешуна, тероризм з'являється там, де утворюються геополітичні порожнини, «гарячі точки», де суттєво ослаблено владу, неспроможну професійно реалізовувати інтереси громадян і яку ці громадяни не зацікавлені підтримувати, де не працюють міжнародні механізми політичного і правового регулювання розвитку суспільства. Від цього не застраховані ані високорозвинені, ані малорозвинені в економічному й соціальному планах країни з будь-якими політичними режимами та державним ладом [25, с. 78].

З огляду на це, проблема тероризму як систематичного використання терору та засобу примусу дослідниками кваліфікується як надзвичайно серйозна загроза міжнародній безпеці та одна з глобальних проблем людства [7, с. 38; 8, с. 107–110]. Особливе занепокоєння в цьому ключі пов'язане із доступом до сучасної зброї масового знищення. Надтривожним є і той факт, що ніколи раніше теракти не були такими скоординованими та не завдавали таких тяжких моральних, матеріальних і фізичних втрат. Не останньою мірою це пов'язане з високим рівнем технічного оснащення терористичних структур, з використанням ними новітніх засобів комунікації та збору інформації [26, с. 6–7].

Одним із перших в Україні автори видання «Тероризм: теоретико-прикладні аспекти» за редакцією В.Грищука в 2016 р. звернули увагу на кібертероризм та розтлумачили його як проведення атак на комп'ютерні системи [26, с. 181]. Тероризмом ці дослідники назвали злочинну діяльність, що виражається у залякуванні населення і органів влади з метою досягнення злочинних намірів. Знаряддям впливу є психологічний шок, що породжується усвідомленням того, що будь-хто може стати жертвою незалежно від того, до якого прошарку суспільства він належить. Страх є подеколи навіть ефективнішою зброєю, ніж фізичне насильство – він деморалізує адресата, паралізує його волю до опору та діє безперервно. Оскільки метою терористів здебільшого є захоплення державної влади, а також порушення територіальної цілісності держав (зокрема, зміна суспільного устрою і політичного режиму країни, підлив демократичних перетворень або утруднення їх проведення тощо), цілком логічно науковці пов'язали тероризм із політичним насильством як фізичним примусом, що використовується для нав'язування волі суб'єкта з метою оволодіння й утримання влади, насамперед державної, а також її використання, розподілу, захисту [26, с. 53].

Резюмуючи, вкажемо: еволюція наукової думки в рамках осмислення явищ тероризму останніми роками відбувалась у напрямі визнання нових можливостей цифрової ери для виникнення типологічно особливих у якісному та кількісному аспектах форм тероризму. Поряд із визнанням загроз кібертероризму в технічному вимірі, прийшло розуміння глобального характеру цих загроз та відповідальності політичних акторів за терористичні дії, що мають, крім іншого, соціоінформаційний характер.

Категорія «інформаційний тероризм» за своїм змістом пов'язана з поняттям «інформаційне насилля» – нематеріальним впливом, що є компонентою соціального насилля й передбачає вплив (дію) на ментальну сферу, суперечить закономірному перебігу подій та непомітно, засобом нав'язування опоненту власних переконань чи спотвореної інформації, веде до інформаційної взаємодії, змінюючи характер соціальних комунікацій в аспекті асиметричних відносин. Інформаційне насильство впливає на духовну та психологічну структури особистості через пропаганду та інші технології, насамперед продукovanі ЗМІ. Емоції, зокрема, страх, а також ті прояви, що викликані застосуванням інформаційного насилля, є такими ж потужними регуляторами поведінки людей, як і загроза прямої фізичної розправи. З огляду на це, як вважають науковці, за сучасних умов переходу людства до нового способу отримання інформації й зміни типу свідомості та мислення, під впливом мас-медій, інформаційне насилля наближається до засобів терористичної діяльності нематеріального характеру [3, с. 29–31].

А. Худолій основними формами інформаційного насилля вважає: інформаційний пресинг, перекручену інформацію, недостатню інформацію та нелегітимну інформацію. Загальними механізмами інформаційного насилля цей науковець називає інформаційний тиск, спотворення інформації, приховування інформації, її незаконне отримання [29, с. 125].

Поняття «інформаційне насилля» логічно розкривається й у сенсах інформаційної агресії, а також її крайньої форми – інформаційного тероризму, який діє через підміну понять, маскуванню фейкових тверджень під достовірні, відповідно, та запуск страху, ненависті, тривоги як регуляторів поведінки людей. Інформаційними атаками змінюються не лише інформаційне поле, а й ментальні структури громадян, що загалом є критично небезпечним для відкритих суспільств. У демократичному контексті, де інститути влади значною мірою ґрунтуються на довірі й соціальній згоді, наслідки таких впливів можуть бути фатальними – від делегітимації виборів до краху систем публічного управління [21].

З огляду на це, в науковій літературі під інформаційним тероризмом пропонується розуміти здійснення або погрозу здійснення за допомогою інформаційних технологій та/або інформаційної зброї загальнонебезпечних діянь, що можуть спричинити загибель людей або інші тяжкі наслідки й спрямовані на залякування населення з метою спонукання держав, міжнародних організацій, фізичної чи юридичної особи або групи осіб до здійснення чи відмови від здійснення певної дії. Як вказують О. Харитоненко та О. Харчук, у межах інформаційного тероризму розрізняють психологічний, відповідно, та кібертероризм. Психологічний тероризм здійснюється в галузі, що охоплює політичні, філософські, правові, естетичні, релігійні та інші погляди і ідеї, тобто в духовній сфері, там, де спостерігається боротьба ідей. Реалізується він, як правило, через ЗМІ й чинить деструктивний вплив на широкі маси населення [28, с. 36].

Поняття тероризму передбачає не тільки терористичні злочини, а й інші діяння, які сприяють їм, та фактично відповідає категорії «терористична діяльність», під чим розуміється сукупність дій з організації, керівництва, ресурсного забезпечення та сприяння функціонуванню злочинних об'єднань терористичного спрямування, а також підготовка й учинення терористичних актів та інших злочинів у терористичних цілях. Звертається увага, що у форматі міжнародного тероризму насильство з метою залякування з боку окремих людей чи неурядових організацій своїм об'єктом має владу, окремих урядових виконавців чи представників суспільства, системи, які забезпечують нормальне життя населення. Метою є досягнення бажаного для терористів розвитку подій – революція, дестабілізація суспільства, початок війни з іншою державою, отримання незалежності певної території, падіння престижу влади, політичних змін зі сторони влади тощо з добірною ідеологічними орієнтирів і напрямів комунікаційних процесів, що використовуються для досягнення певної мети. Основою інформаційного тероризму є маніпуляція свідомістю мас, розповсюдження інформаційно-емоційного ефекту, на який розраховано більшість терористичних актів, залучення прихильників серед членів суспільства, вплив на владні структури, які приймають політичні рішення, тощо.

Загалом інформаційний тероризм є множиною інформаційних війн та спецоперацій, пов'язаних із національними або транснаціональними кримінальними структурами й спецслужбами іноземних держав. Найбільш ефективними й найдешевшими

інструментами тероризму, що активно використовуються, є глобальне ЗМІ та Інтернет. У поєднанні вони формують інформаційне поле, де реальність подається у викривленому вигляді, що повертає настрої людей в дещо інше русло та дає можливість терористичній стороні схилити погляди населення на свою користь.

На міжнародному рівні, за відсутності будь-яких універсальних документів, що накладають пряме зобов'язання прийняти законодавство, спеціально спрямоване проти інформаційного тероризму, більша частина урядів вважає за краще боротися з такими загрозами, дотримуючись змішаного підходу, використовуючи комбінацію загального кримінального законодавства і законодавства про боротьбу з кіберзлочинністю й тероризмом. У низці держав, наприклад, головна увага в кримінальному законодавстві приділяється основним злочинам без їх диференціації за конкретними засобами, за допомогою яких вони здійснюються.

Натомість інформаційний тероризм не обмежується технічними атаками чи хакерськими діями. Йдеться про цілеспрямоване використання інформації як інструменту насильницького впливу, переважно прихованого, неочевидного, але вкрай ефективного. Змістовно новий інформаційний тероризм у кіберпросторі, поєднуючи елементи інформаційного насилля, когнітивної війни, стратегічної дезінформації та культурно-психологічного тиску, має на меті не просто отримання тимчасової переваги, а системну дестабілізацію основ демократії шляхом підриву комунікаційної екосистеми, котра забезпечує життєздатність соціуму. Цифрові платформи, соціальні мережі, алгоритми рекомендацій, вірусні наративи – усе це стає не лише засобом інформування, а й зброєю психологічного впливу, котра, на відміну від традиційних засобів терору, не знищує фізично, а трансформує саму тканину соціальної реальності. І саме тому інформаційний тероризм дедалі більше наближається до форм нематеріальної терористичної дії, здатної спричинити масштабні й довготривалі руйнівні наслідки [2, с. 17–19].

Відтак, в умовах цифрової глобалізації демократичні суспільства опиняються у вкрай вразливому становищі перед обличчям соціально-інформаційного впливу, який діє не через фізичне насильство, а через контроль над інформацією засобами алгоритмізації та інтерфейсами, що визначають те, як саме люди бачать, читають, обговорюють, осмислюють отриману інформацію. У цьому сенсі інформаційний тероризм у кіберпросторі в його масовокомунікаційному сегменті є водночас інструментом і наслідком асиметричної інформаційної діяльності, що функціонує поза класичними рамками інституціонального контролю та правового регулювання, чим створюється середовище тотальної вразливості, де сама можливість вести незалежну комунікацію стає предметом зовнішнього контролю й впливу.

Поняття інформаційного тероризму в сучасній науковій літературі тісно пов'язане з категоріями «інформаційна війна», «психологічна агресія», «когнітивна атака». Однак воно має і свою специфіку: йдеться про інтенційне використання інформаційних технологій або контенту для залякування, дестабілізації, підриву державного суверенітету чи соціального порядку. У цьому сенсі, інформаційний тероризм – це не лише загроза безпеці, а інструмент стратегічного насилля, що

впливає на основи ідентичності, інституцій, нормотворення. Його масштаб – від локальних дезінформаційних кампаній до транснаціональних спецоперацій, що реалізуються через комплекс технічних і комунікаційних засобів [2, с. 17–18; 28, с. 36].

Інформаційний тероризм передбачає примус через страх, здійснюваний за допомогою маніпулятивних стратегій в інформаційному полі – переважно через соціальні мережі, глобальні ЗМІ, месенджери, кіберфоруми тощо. На додачу до технічної складової, інформаційний тероризм має глибоку психологічну природу, використовуючи механізми переконання, ідеологічного зараження, соціального резонансу. Його ефективність залежить не лише від каналів розповсюдження, а й від здатності інтерпретувати, переформатовувати реальність у спосіб, вигідний суб'єктам агресії.

Отже, в сучасних умовах, коли державний суверенітет дедалі більше поширюється на цифрову сферу та відбувається переосмислення базових засад національної і глобальної безпеки, до традиційного захисту кордонів країн додається необхідність захисту інформаційних контурів, стратегічних наративів та інфраструктури комунікацій, які є вразливими до впливів зовнішніх акторів, у тому числі терористичних. У зв'язку із цим інформаційний тероризм у соціальному сегменті кіберпростору, який (сегмент) має масовокомунікаційний характер, на наше переконання, слід кваліфікувати як інфосоціокібертероризм. Це багатовимірне явище, що охоплює технічні та когнітивно-комунікаційні прояви, потребує системного ретельного вивчення з метою типологізації та подальшої криміналізації в рамках міжнародного права.

Український опір інфосоціокібертероризму: інноваційний інструментарій.

У науковців не викликає заперечень теза про те, що забезпечення безпеки інформаційного простору в умовах інформаційного суспільства має покладатись винятково на державу. Медійні продукти, що закуповуються і транслюються національними телевізійними компаніями, мають відповідати системі цінностей, притаманних суспільній свідомості та етичній рамці держави. Якщо вона обирає для свого розвитку принципи демократії, відкритості, гуманізму, то її інформаційний простір не може наповнюватись телевізійними продуктами, що пропагують тоталітаризм, авторитарність, порушення прав людини, руйнують не лише основні проголошені державою принципи соціального співжиття, а й загалом деструктивно впливають на свідомість індивідів, сприяючи її зомбуванню в антагоністичному напрямі, підриваючи базові моральні настанови суспільства [25, с. 81].

Однак екстериторіальність кіберпростору та новітні цифрові можливості для глобалізації комунікацій наразі вимагають корекції таких поглядів, адже через легкість зовнішньої інвазії в суверенний інформаційний простір країни під загрозою деструкції опинились такі базові для сучасного світу, де більшість держав створено націями – етнічними чи політичними, явища, як національна ідентичність та національне соціокультурне поле держави загалом з усіма їх матеріальними і духовними складниками, що формувались життєвим досвідом народу. Оскільки цими чинниками визначається вся система суспільних відносин у країні, їх деструкція занурює її в хаос, веде до руйнації її політичного

організму, загрожує знищенням «культурних кодів» соціуму загалом. З огляду на це, деструктивні масовоінформаційні впливи агресивного характеру, що відбуваються завдяки зовнішнім втручанням і мають на меті штучні й цілеспрямовані зміни її соціокультурного поля на догоду агресорові, на наше переконання, слід розглядати саме в ракурсі інфосоціокібертероризму.

У цьому контексті розпочата в 2014 р. російська гібридна агресія проти України, інформаційний вектор якої суттєво інтенсифікувався з початком повномасштабної війни в 2022 р., а складником усього комплексу силових дій стала антиукраїнська пропаганда, маніпуляції інформацією, дезінформації, фейки, на наш погляд, цілком відповідає поняттям «інформаційне насилля» та «інформаційний тероризм», оскільки, крім ворожих інформаційних впливів деструктивного характеру, має на меті не тільки руйнацію політичних інститутів і державного організму України загалом, а й змінити ідентичність українців, «перекодувати» український соціум, фактично – знищити ту ідейну основу, якою власне сконструйоване українське соціокультурне середовище.

Хоча дослідники єдині в твердженні, що російська інформаційна війна проти України розпочалася задовго до відкритого військового конфлікту – практично з моменту проголошення української незалежності, коли російські канали супутникового мовлення, радіо, телебачення та ЗМІ транслювали передачі, насичені викривленою ідеологією, спрямовані на підрив загальнолюдських цінностей, нагнітання міжетнічної ненависті, маніпулювали мовними, релігійними питаннями, як йшлося вище, на цьому тлі агресор цілеспрямовано фальшував образ України в очах міжнародної громадськості, послуговуючись ворожими наративами, що маргіналізували нашу країну, провокували зневагу до неї та відроджували агресивні сили Другої світової війни в контексті вигаданого російськими пропагандистами «українського неонацизму» з метою підриву міжнародного авторитету України, створення її негативного іміджу й недопущення широкомасштабної військової, економічної, фінансової допомоги союзників нашої держави. У цих рамках Кремль намагався і намагається забруднити образ України не тільки на Заході, а й, за висловом П. Померанцева, зробити брудним інформаційне поле, в якому фігурує Україна, загалом, оплачуючи армію фейкових аккаунтів, кремлеботів тощо. Насамперед таке стало можливим насамперед завдяки неготовності цивілізованих країн до інформаційних війн у соціальних мережах [29, с. 115; 37, с. 25–28].

При цьому Росія повною мірою застосовує ресурси медіапростору задля агресивного впливу на свідомість і підсвідомість адресатів (цільової аудиторії) – зарубіжної громадськості. Країні-агресорці вдалося віднайти ефективний інформаційно-комунікаційний формат на базі чіткого й зрозумілого наративу (розповіді), що не дисонує із внутрішніми стереотипними чи культурними установками мешканців демократичних країн. Наратив має ефективну систему сегментування не лише для населення різних країн, але й у межах однієї країни для різних цільових аудиторій [7, с. 39–40; 8, с. 107–109].

В. Нанівська акцентує, що демократія за своєю суттю не має жодної іншої армії чи зброї, окрім колективної волі своїх громадян; вона заснована на свободі,

верховенстві права та повазі до людської гідності. Посилаючись на французького дослідника Ж.-Ф. Ревеля, учена застерігає, що демократія може виявитись історичною випадковістю, адже саме якості, які роблять демократію привабливою – толерантність, жваві публічні дебати та висока повага до прав людини, водночас відкривають можливості для зловживань з боку ворогів. Оскільки демократичні суспільства надають перевагу діалогу та правовим механізмам розв’язання суперечок, вони часто зволікають із діями, коли стикаються з агресорами, що цінують лише силу. Натомість світові диктатури об’єднуються проти демократії. Щоб захистити демократію в епоху глобального авторитарного відродження, на думку фахівчині, необхідні проактивний захист і розвиток громадянських інституцій, утвердження верховенств права в усьому світі та скоординована протидія гібридним загрозам. Демократичні країни мають об’єднуватись для обміну інформацією, синхронізації санкцій і колективних заходів безпеки, формуючи тим самим чіткий сигнал стримування для потенційних агресорів [21].

Як вказує в цьому ключі І. Маринів, іще в 1975 р. у рамках Європейських Співтовариств було створено «політику боротьби з тероризмом», що стало проявом принципу солідарності держав-членів Союзу. Надалі керівництво ЄС чималу увагу приділяло питанням протидії злочинам тероризму. Як наслідок сьогодні, у Європейському Союзі дане питання регламентоване на найвищому рівні, а саме на рівні Установчих Договорів ЄС, що започаткували механізм колективних заходів держав-членів [20, с. 20–23, 26].

У відповідь на зростання соціоінформаційних загроз міжнародна спільнота поступово формує новий механізм – кібердипломатію. Вона є інструментом інституційного реагування на інформаційні та кіберзагрози в межах глобального цифрового простору та виконує низку функцій, серед яких ключовими є формування міжнародних стандартів поведінки в кіберпросторі; розробка двосторонніх і багатосторонніх протоколів кібербезпеки; координація дій у межах НАТО, ЄС, ООН, ОБСЄ та інших структур; інституційна відповідь на пропаганду, фейки, *deepfake*, бот-мережі; просування цифрових принципів демократії, свободи слова, прозорості. Суттєвою перевагою кібердипломатії є її здатність виходити за межі традиційного міждержавного формату взаємодії та формувати широкі багаторівневі альянси, що об’єднують не лише уряди, а й технологічні корпорації, міжнародні організації, громадянське суспільство, експертні середовища та академічну спільноту. Такий формат дозволяє забезпечити оперативність реагування, підвищити ефективність обміну інформацією та забезпечити синергію у сфері інформаційної безпеки [5; 13].

Оскільки нині саме кіберкомунікації є домінуючими каналами у міжнародних публічних комунікаціях, кібердипломатія, відповідно, репрезентує практично всю сферу міжнародних публічних взаємин за умов їх кіберизації. Вона призначена забезпечувати захист національних інтересів держав, сприяти глобальній стабільності й розвитку, колективній безпеці у кіберпросторі, врегулюванню міжнародних відносин загальною. Фундаментальними елементами кібердипломатії є збільшення кіберпотенціалу, зміцнення довіри, дотримання та розвиток кібернорм [5; 13].

Окремим важливим напрямом у протидії російському інфосоціокібертероризму є глибинне реформування системи інформаційного позиціонування України на міжнародній арені. До цього можуть бути залучені ресурси громадської (народної) дипломатії – цифрові інструменти цілком здатні забезпечити реалізацію таких завдань, поєднуючи в комунікації представників різних соціальних і культурних кіл міжнародної громадськості [15, с. 34–36].

З огляду на висловлене, саме кібердипломатія здатна стати ефективним інструментом міжнародної взаємодії для вирішення важливих питань забезпечення інформаційного суверенітету України – як у технологічному, так і в соціальному аспектах, створити основу для ефективної протидії російському інфосоціокібертероризму.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Сучасна цифрова доба радикально трансформувала характер міжнародних комунікацій, створивши якісно нові умови для інтенсифікації міждержавної взаємодії, але водночас – і нові загрози, вагомий сегмент яких перебуває у кіберпросторі. Він не тільки став ареною глобальних комунікацій, а й середовищем гібридного впливу, в якому інформація може бути інструментом політичного, психологічного, ідеологічного й технологічного тиску. Зокрема, відкриті, плюралістичні демократії, що базуються на принципах свободи слова та доступу до інформації, виявились особливо вразливими перед обличчям асиметричних загроз інформаційного тероризму, що поширюється крізь мережі й цифрові платформи часто непідконтрольними державам структурами. Відтак, кіберизація міжнародних публічних комунікацій є об'єктивною основою для якісних змін не тільки сучасного соціокультурного середовища, а й комунікаційної вразливості демократичних суспільств. Об'єктами деструктивних інформаційних впливів стають масова свідомість населення, що потенційно згрожує соціальною дестабілізацією, аж до руйнації національної свідомості й державних організмів загалом. Суб'єктами такої діяльності, як правило є автократії, що прагнуть використати нові комунікаційні інструменти з метою змінити соціокультурне поле країн, які стали об'єктом їх агресії, переконструювати соціокультурно, знекровивши ідейно і духовно, демонтувати систему публічного управління суверенної демократичної держави, зробити її підконтрольною на догоду імперським амбіціям.

Повною мірою це відноситься до російської ворожої інформаційної діяльності проти України, активна стадія чого триває понад десятиліття в рамках гібридної російської агресії. Задовго до військового вторгнення в суверенний український територіальний простір у 2014 р., суттєво інтенсифікувавши свою інформаційну агресію з початком повномасштабної війни в лютому 2022 р., країна-інтервент цілеспрямовано веде інформаційну терористичну діяльність у кіберпросторі – головному комунікаційному каналу сучасності. Її метою, крім фізичного нищення українців на полях боїв і в тилу, є нищення української національної ідентичності – основи української стійкості та запоруки збереження власної державності. У рамках ворожої інформаційної інвазії світовій спільноті росією нав'язуються фейкові та дезінформаційні посилення щодо України.

Подібні стратегії інформаційної інвазії масовокомунікаційного характеру в соціальному сегменті кіберпростору, які ведуть до загальної соціальної деструкції та руйнації державних інститутів об'єктів впливу, доцільно кваліфікувати як інфосоціокібертероризм. Його складниками є інформаційні війни, дезінформації, фейки, ворожа пропаганда, що сьогодні, через відсутність унормування взаємин між країнами у кіберпросторі, не криміналізовано в рамках міжнародного права. Однак нагальна необхідність розроблення таких норм у справпраці всього міжнародного співтовариства очевидна.

Одним з інструментів своєчасного та якісного реагування на виклики цифрової епохи в частині протидії інфосоціокібертероризму може стати кібердипломатія – новітня практика дипломатичних взаємин, що відбуваються у кіберпросторі. Цей інноваційний інструмент нині переживає становлення і покликаний не тільки узгоджувати дії демократичних країн у захисті своїх інформаційних інтересів, а й сприяти налагодженню позитивних інформаційних взаємин у масштабах світового співтовариства. Зокрема, в контексті українського опору російському інфосоціокібертероризму громадський (народний) напрям кібердипломатії в перспективі здатен стати ефективним інструментом просування інтересів країни на міжнародній арені, її цифрового іміджмейкінгу.

Подальше студіювання проблеми може відбуватись, зокрема, в напрямі розроблення чіткої дефініції інфосоціокібертероризму та аналізу необхідних заходів з його криміналізації в міжнародно-правовому полі.

Список використаних джерел

1. Верховцева І. Г. Глобальний кіберпростір та опір інформаційній агресії: кібердипломатія України у протидії російській інформаційній інвазії. *Міжнародне співтовариство та Україна в процесах економічного та цивілізаційного поступу: актуальні економіко-технологічні, ресурсні, інституціональні, безпекові та соціогуманітарні проблеми* : монографія. Riga : Baltija Publishing, 2024. С. 213–243. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-480-1-9>.
2. Верховцева І. Г. Кібердипломатія та інформаційний тероризм цифрової епохи: соціокомунікаційний вимір (обговорюючи проєкт Стратегії кібердипломатії України). *Кібердипломатія* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (15–16 трав. 2024 р.) та наук.-практ. кругл. столу (28 листоп. 2024 р.) / за заг. ред. О. Г. Корченка. Київ : Дипл. акад. імені Г. Удовенка : ДУІКТ, 2025. С. 17–22.
3. Верховцева І. Г. Російська інформаційна війна проти України 2014–2024 рр. як предмет наукових студій: концепт «інформаційне насильство». *Образ*. 2024. № 2 (45). С. 26–35. [https://doi.org/10.21272/Obraz.2024.2\(45\)-26-35](https://doi.org/10.21272/Obraz.2024.2(45)-26-35).
4. Верховцева І. Г. Фейки російської інформаційної війни проти України: деконструюючи «руський мир» та «історичну росію». *Україна в умовах російської агресії: виклики та відповіді* : монографія. Харків : Право, 2024. С. 76–93.
5. Верховцева І. Г., Шестаков В. І., Гребенюк М. В., Гайдук О. В. Новітня термінологія у дипломатичних практиках як маркер кібервпливів: цифрова дипломатія,

кібердипломатія. *Публічне адміністрування та національна безпека*. 2025. № 5. <https://doi.org/10.25313/2617-572X-2025-5-10991>.

6. Використовували для впливу на американські вибори та зменшення підтримки України: у США заблокували 32 домени за поширення пропаганди рф. *UNN* : інформ. агентство. URL: <https://unn.ua/news/vykorystovuvaly-dlia-vplyvu-na-amerykanski-vybory-ta-zmenshennia-pidtrymky-ukrainy-u-ssha-zablokuvaly-32-domeny-za-poshyrennia-propahandy-rf> (дата звернення: 30.10.2025).

7. Діп І. Ю. Тероризм як глобальна проблема світу. *Регіональні студії*. 2021. № 26. С. 38–42. <https://doi.org/10.32782/2663-6170/2021.26.8>.

8. Діп І. Ю. Тероризм як загроза для країн Європейського Союзу. *Стратегічні напрями зовнішньої політики Європейського Союзу* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Харків, 23 квіт. 2021 р.). Харків : ХНУ імені В. Каразіна, 2021. С. 106–112.

9. Дубов Д. В. Державна інформаційна політика України в умовах гібридного миру та війни. *Стратегічні пріоритети*. 2016. № 3. С. 86–93.

10. Дубов Д. В. Кіберпростір як новий вимір геополітичного суперництва : монографія. Київ : НІСД, 2014. 328 с.

11. Законодавство ЄС щодо боротьби з тероризмом. *Державна прикордонна служба України* : офіц. сайт. URL: <https://dpsu.gov.ua/uk/zakonodavstvo-yes-shodo-borotbi-z-terorizmom> (дата звернення: 30.10.2025).

12. Кондратенко О. Ю., Верховцева І. Г. Системні особливості іномовлення автократій (кейси РФ, КНР та КНДР). *Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»*. Політологія. Соціологія. Право. 2025. № 1 (65). С. 96–103. [https://doi.org/10.20535/2308-5053.2025.1\(65\).332564](https://doi.org/10.20535/2308-5053.2025.1(65).332564).

13. Зміцнення інституційних і законодавчих основ європейської кібердипломатії в умовах ескалації російських гібридних загроз / С. В. Кондратюк, І. Г. Верховцева, М. Б. Закіров та ін. *Публічне адміністрування та національна безпека*. 2025. № 5. <https://doi.org/10.25313/2617-572X-2025-5-10976>.

14. Комар О. Soft power і пропаганда у російсько-українській війні: епістемологічний аналіз. *Українознавчий альманах*. 2022. Вип. 30. С. 82–88. <https://doi.org/10.17721/2520-2626/2022.30.11>.

15. Корченко О. Г., Шульга В. П., Верховцева І. Г. Іміджмейкінг України за умов кіберизації міжнародних публічних комунікацій. *Публічно-управлінські та цифрові практики*. 2025. № 1 (4). С. 20–38. <https://doi.org/10.31673/2786-7412.2025.012523>.

16. Кудінов С. С., Рижов І. М., Романов М. С. Основи терорології. Острого : Нац. ун-т «Острозька академія», 2020. 234 с.

17. Курбан О. В. Сучасні інформаційні війни в мережевому он-лайн просторі. Київ : ВІКНУ, 2016. 286 с.

18. Ліпкан В. А. Боротьба з тероризмом: у визначеннях та поняттях. Київ : Магістр ХХІ ст., 2009. 162 с.

19. Логвиненко С. Суть терористичних загроз в сучасному світі. *Політичний менеджмент*. 2008. № 5. С. 161–167.

20. Маринів І. І. Боротьба з тероризмом в світлі актів Європейського Союзу та Ради Європи (співвідношення права Європейського Союзу з міжнародним правом). *Сучасні глобалізаційні виклики і міжнародне право* : зб. наук. ст. за матеріалами IV Харк. міжнар.-прав. читань (м. Харків, 15 листоп. 2018 р.). Харків, 2018. С. 19–27.

21. Нанівська В. Демократія під прицілом: вразливість, загрози та унікальна сила демократичної стійкості. *Drukarnia* : платформа. URL: <https://drukarnia.com.ua/articles/demokratiya-pid-pricilom-vrazlivist-zagrozi-ta-unikalna-sila-demokratichnoyirishuchosti-wxx5j> (дата звернення: 30.10.2025).
22. Негода Т. Як росіяни через ІІІ пхають брехню в голови мільйонам користувачів. *Укрінформ*. 27.03.2025. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/3975488-ak-rosiani-cerez-si-phaut-brehnu-v-golovi-miljonam-koristuvaciv.html> (дата звернення: 30.10.2025).
23. Почепцов Г. Смыслові та інформаційні війни. *Інформаційне суспільство*. 2013. Вип. 18. С. 21–27.
24. Публічна комунікація / за заг. ред. В. І. Шарого. Черкаси : Чабаненко Ю. А., 2020. 330 с.
25. Серета В. В., Серкевич І. Р. Тероризм: кримінологічна детермінація і кримінально-правова протидія : монографія. Львів : ЛьвДУВС, 2016. 188 с.
26. Тероризм: теоретико-прикладні аспекти / за заг. ред. В. К. Грищука. Львів : ЛьвДУВС, 2011. 328 с.
27. Удавана Росія: імітація величі і могутності / Г. Зеленько та ін. Ніжин : Лисенко М. М., 2024. 288 с.
28. Харитоненко О. І., Харчук О. В. Визначення, види, актуальні напрямки дослідження інформаційних війн. *Гібридна війна і журналістика: проблеми інформаційної безпеки* / за заг. ред. В. О. Жадька. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2018. С. 28–63.
29. Худолій А. О. Інформаційна війна 2014–2022 рр. : монографія. Острог : Вид-во Нац. ун-ту «Острозька академія», 2022. 208 с.
30. Шуміло О. В. Особливості глобалізації масових комунікацій у постіндустріальному світі. *Актуальні проблеми міжнародних відносин*. 2014. Вип. 118. Ч. І. С. 70–75.
31. Cambridge Analytica, компанія в центрі скандалу з Facebook, закривається. *BBC News Україна*. 02.05.2018. URL: <https://share.google/PStlZLhjZ3ERhM2V0> (дата звернення: 30.10.2025).
32. Castells M. The Rise of the Network Society. Vol. 1. Oxford : Blackwell, 1996. 625 p.
33. Floridi L. The Fourth Revolution: How the Infosphere Is Reshaping Human Reality. Oxford : Oxford University Press, 2014. URL: <https://philpapers.org/rec/FLOTFR-3> (дата звернення: 30.10.2025).
34. Latour B. Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory. Oxford : Oxford University Press, 2005. 311 p.
35. Pocheptsov G. Russian Propaganda Wars: Russia – Ukraine 2022. URL: https://www.academia.edu/95759898/Pocheptsov_G_Russian_propaganda_wars_Russia_Ukraine_2022 (дата звернення: 03.09.2025).
36. Pomerantsev P. Nothing Is True and Everything Is Possible: The Surreal Heart of the New Russia. New York : PublicAffairs, 2014. 244 p.
37. Verkhovtseva I. Ukraine's Cyber Diplomacy In Countering Russian Informational Aggression. *Library Science. Record Studies. Informology*. 2024. № 20 (3). P. 21–31. <https://doi.org/10.63009/lrsi/3.2024.21>.

5.2.

Інтеграція інструментів штучного інтелекту в політичну діяльність: соціально-економічний вимір

Науменко О. М.,

канд. політ. наук, доцент,

доцент кафедри політичних технологій,

Київський національний економічний університет

імені Вадима Гетьмана, м. Київ

<https://orcid.org/0000-0003-0136-460X>

На сьогодні з розвитком інформаційного суспільства інформаційні технології мають вагомий вплив на усі сфери людської діяльності. Штучний інтелект (ШІ) став революційною інформаційною технологією, яка охопила більшість аспектів суспільного життя. За короткий час існування технологій та науки, штучний інтелект зміг сформувати вагомий теоретичну і прикладну базу щодо подальшого розвитку та застосування як в наукових, так і в комерційних цілях. Інструменти штучного інтелекту застосовують в багатьох провідних галузях, винятком й не стала політична сфера, де використовують прикладні засоби штучного інтелекту задля впливу на виборців та політичних маніпуляцій. Яскравими прикладами з використанням засобів штучного інтелекту є президентські вибори в США 2016 р. та референдум щодо виходу Великобританії з Європейського Союзу у 2017 р. або ж Brexit. На сьогодні світова політика активно будується і координується завдяки засобам штучного інтелекту [6, с. 77.]

Запровадження інформаційно-комунікаційних технологій є одним із важливих і пріоритетних напрямів реформування державної служби в Україні, її адаптації до вже наявних викликів за умов розвитку інформаційного суспільства. Ґрунтовне переосмислення ролі інформаційно-комунікаційних технологій для державної служби було спершу за умов пандемії COVID-19 і далі за час воєнного стану. Інформаційно-комунікаційні технології сприяли збереженню керованості державного управління і здатності державної служби до ефективного функціонування після повномасштабного вторгнення за умов безпрецедентних безпекових загроз, значної внутрішньої і зовнішньої міграції громадян і державних службовців [7, с. 20].

Розпорядженням Кабінету міністрів України у грудні 2020 р. було схвалення Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні, де надано визначення штучному інтелекту, як «організована сукупність інформаційних технологій, із застосуванням якої можливо виконувати складні комплексні завдання шляхом використання системи наукових методів досліджень і алгоритмів обробки інформації, отриманої або самостійно створеної під час роботи, а також створювати та використовувати власні бази знань, моделі прийняття рішень, алгоритми роботи з інформацією та визначати способи досягнення поставлених завдань».

Відповідно до Концепції, запровадження інформаційних технологій, частиною яких є технології штучного інтелекту, є обов'язковою складовою розвитку соціально-

економічної, оборонної, науково-технічної, правової і інших діяльностей в сферах загальнодержавного значення.

Концепцією у сфері публічного управління передбачено такі завдання: формування переліку адміністративних послуг, рішення відповідно до яких приймаються автоматично; впровадження діалогового інтерфейсу для електронних адміністративних послуг із використанням технологій штучного інтелекту; розвиток технологій штучного інтелекту щодо цифрової ідентифікації і верифікації осіб, враховуючи надання державних послуг; використання технологій штучного інтелекту задля проведення аналізу, прогнозування і моделювання розвитку показників ефективності системи публічного управління, деяких галузей економіки під час планування, технічного регулювання і стандартизації [5].

В Україні Інститутом проблем штучного інтелекту Міністерства освіти і науки України і Національної академії наук України була розроблена Національна стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021 – 2030. Відповідно до Національної стратегії до 2030 р. має функціонувати гнучка система нормативно-правового і етичного регулювання в галузі штучного інтелекту, яка гарантує безпеку населення та направлена стимулювати розвиток технологій і систем штучного інтелекту.

В сфері економіки Національна стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні передбачає: застосування передових технологій ШІ як нечітких експертних систем та технологій опрацювання великих даних, у макроекономічній діяльності держави, і в мікроекономічній діяльності окремих підприємств; застосування технологій ШІ в мережевих структурах управління. Окремо звертається увага на поліпшення цифрової грамотності населення держави [3, С. 14; 23; 29–30].

У відповідності до «Цифрового десятиліття Європи» (Europe's Digital Decade) ЄС дотримується орієнтованого на людину сталого бачення цифрового суспільства протягом цифрового десятиліття, щодо розширення можливостей громадян та компаній.

Цифрове суспільство та цифрові технології приносять із собою нові способи навчання, розваг, роботи, досліджень і реалізації амбіцій. Вони також приносять нові свободи та права, що дають громадянам ЄС можливість виходити за межі фізичних спільнот, географічного положення і соціального становища. Цифровий світ має ґрунтуватися на європейських цінностях де кожен має свободу, захист та справедливість. Європейське цифрове десятиліття є місцем, де кожен має навички використання щоденних технологій.

Рамки цифрового десятиліття включають: 1) політична програма Цифрового десятиліття дозволяє ЄС і державам-членам працювати разом, щоб досягти цілей Цифрового десятиліття та його цілей, яка встановлює механізм для моніторингу прогресу на шляху до 2030 р.; 2) розглядаються цілі для кожної з чотирьох областей: підключення, цифрові навички, цифровий бізнес і цифрові державні послуги; 3) цілі цифрового десятиліття керують діями держав-членів; 4) права та принципи Цифрового десятиліття відображають цінності ЄС, які мають поважатися в цифровому світі, як це зазначено в Декларації цифрових прав і принципів [9].

Щодо Цифрового десятиліття, то цифрові навички формуються для всіх до 2030 р. Європейський Союз розпочав заходи щодо збільшення кількості кваліфікованих і компетентних фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та навчання більшої кількості цифрових експертів, щоб охопити 20 мільйонів фахівців з ІКТ у Європі (у 2019 р. фахівці з ІКТ у Європі становили 7,8 мільйона або 4 % від загальної робочої сили). Стратегічні дії щодо навичок також включають подолання гендерних розривів і різноманіття в технологічному секторі та ініціативи, спрямовані на кар'єрні перспективи жінок у цій галузі (ІТ-сектор в Європі має один із найвищих рівнів гендерної нерівності – у 2019 р. 82,1 % спеціалістів з ІКТ були чоловіками).

Зі збільшенням залежності від технологій цифрові компетенції та навички стали важливими для участі в житті суспільства, використання переваг цифрових державних послуг і збереження конкурентоспроможності на ринку праці. Планується, що до 2030 р. 80 % європейських громадян мають володіти принаймні базовим рівнем цифрових навичок. Цифрове десятиліття є частиною ширшого стратегічного пріоритету Європейської Комісії [10].

На сучасному етапі існують окремі дослідження з використання засобів штучного інтелекту в політиці.

Корисним для аналізу є дослідження міжнародної групи дослідників і фахівців у галузі парламентаризму, за редакцією Фотіоса Фіціліса, Йорн фон Люке, Франкліна де Врієзе, «Керівні принципи застосування штучного інтелекту в парламентах», де розглядається необхідність керівних принципів, та виклик застосування штучного інтелекту (ШІ) в парламентському середовищі і можливості застосування штучного інтелекту в парламенті [8].

Модель машинного навчання досить давно набула поширення в багатьох галузях і її спроможність автоматично поєднувати складні алгоритми з великими даними набуває все більшого поширення, і в політиці.

З поліпшенням візуальної інформації, аудіотехнологій, розповсюдженням застосуванням різних каналів соціальних мереж текстові повідомлення і зображення стали новою нормою, через яку політичні партії взаємодіють з виборцями. Використання техніки нейронної мережі чи глибинного навчання дозволяє політичним партіям вивчати, як саме дані тексти і зображення спроможні формувати громадську думку.

Формування політичних образів здійснюється для переконання виборців голосувати за чи проти будь-якої політичної партії. Саме застосування нейронної мережі спроможне виконати дане завдання для політиків, що гарантує вплив на людей і об'єкти, які є політично важливими.

Системи машинного навчання базуються на статистичних методах, що спроможні автоматично визначати шаблони даних. Статистичні методи, які застосовуються системами машинного навчання, спроможні автоматично ідентифікувати моделі у великій кількості даних. Дані системи в змозі передбачити, які саме конгресні законопроекти США пройдуть, за допомогою алгоритмічної оцінки тексту законопроекту [6, с. 78].

Наразі можна побачити вплив штучного інтелекту на робоче середовище парламенту. В близькому майбутньому ймовірно системи штучного інтелекту і сервіси на основі штучного інтелекту безперешкодно забезпечуватимуть діяльність депутатів парламенту під час парламентських засідань та у виборчих округах. Це може бути система ухвалення рішень, яка ґрунтується на послугах штучного інтелекту і забезпечує винесення аргументованих суджень. Зокрема, це може бути інтелектуальний аналіз законодавчих пропозицій з метою їх гармонізації з чинними нормами, чи моніторинг політичного дискурсу в соціальних мережах завдяки штучному інтелекту.

Розвиток штучного інтелекту допомагатиме у перетворенні законодавчих органів з організацій, які керовані паперами, на інституції, що керовані даними. Штучний інтелект формує трансформаційні спроможності для парламентських процесів, такі, як стенографування та переклад парламентських обговорень, узагальнення документів, підтримка щодо розробки юридичних документів та спілкування з громадянами. Алгоритми штучного інтелекту здатні підсумовувати довгі звіти, законопроекти і висновки комітетів, демонструючи доступність парламентських документів для законодавців і громадян. Дані нововведення сприяють прозорості і покращанню ухвалення обґрунтованих рішень.

Чат-боти зі штучним інтелектом залучають громадян та надають їм інформацію щодо діяльності парламенту в режимі реального часу, що сприяє ширшій участі громадськості. Моделі штучного інтелекту спроможні прогнозувати тенденції, потенційні наслідки політики і суспільні настрої. Дані передбачення допомагають законодавцям йти на випередження у виявленні і вирішенні потенційних проблем, посилюючи ефективність парламентської роботи [8, с. 5–6; 8].

Під час виборів президента у США 2016 р. компанія з інформаційних технологій «Cambridge Analytica» відкрила масштабну рекламну кампанію, зосереджену на переконанні виборців враховуючи їх індивідуальну психологію. Дана операція базувалася на «великих даних» і машинному навчанні, задля впливу на емоції людей. Деякі виборці отримали різні повідомлення, які засновувалися на прогнозах про їх схильність до відповідних подразників. Це все ґрунтувалося наявністю в режимі реального часу даних щодо виборців, включаючи їх поведінку в соціальних мережах до їх споживчих моделей та відносин. На основі «слідів» користування Інтернетом, якими є файли «cookies» і аналіз профілю користувача в соціальних мережах, використовували щодо формування унікальних поведінкових та психографічних профілів.

Штучний інтелект може застосовуватись для маніпуляції громадською думкою. У 2017 р. на загальних виборах у Великій Британії значного застосування набули масові політичні боти, що розповсюджували дезінформацію і фальшиві новини в соціальних мережах. Подібні дії були під час президентських виборів в США у 2016 р.

Дані боти являються автономними обліковими записами, що запрограмовані на агресивне поширення однобічних політичних повідомлень в формуванні ілюзії громадської підтримки. Така практика використовується для створення громадського дискурсу і викривлення політичних настроїв в Twitter та Facebook.

На президентських виборах в США у 2016 р. боти проникли в Facebook-сторінки та Twitter-хештеги, які застосовували прихильники Х. Клінтон задля розповсюдження автоматичного негативного змісту.

На ключовому етапі президентських виборів у Франції 2017 р. теж були використані боти, які поширили ряд листів від команди кандидата Е. Макрона в Twitter і Facebook.

Технології штучного інтелекту можуть використовуватися задля ефективної комунікації між виборцями і кандидатами та обраними представниками [6, с. 78–79].

На сьогодні дезінформація є викликом, яка формується на основі штучного інтелекту. Основними ризиками є підрив довіри до авторитетних джерел, маніпулювання громадською думкою і суспільними настроями та втручанням у виборчі процеси. Основними інструментами за допомогою яких створюється дезінформація з застосуванням штучного інтелекту є: відео / аудіо / фото- діпфейк та дезінформаційні тексти.

ChatGPT спроможний швидко формувати переконливий текст на будь-яку тему, що легко використовується для створення фейкових новин, вигаданих історій і наукових досліджень. Дезінформація вносить зміни щодо довіри людей до медіа і послаблює авторитет. Основною метою дезінформації є руйнування довіри щодо правдивої інформації. Ученими Массачусетського технологічного інституту під час дослідження було доведено, що твіти з дезінформацією розповсюджуються більш швидше, ніж правдиві, що посилює загрозу.

Прикладом дезінформації є застосування штучного інтелекту як загрози демократії у Великій Британії. В серпні 2021 р. у результаті кібератаки зловмисники одержали доступ до даних 40 мільйонів виборців Великої Британії. Витік даних був невидимий упродовж року, в жовтні 2022 р. була подібна атака, однак лише через 12 місяців громадськість повідомили щодо даної ситуації. В базі даних були збережені імена і адреси виборців, які були зареєстровані в період з 2014 р. по 2022 р. Як стверджували представники виборчої комісії, що існувала неможливість повного знання до якої інформації зловмисники отримали доступ і їх можливий зв'язок з ворожою державою, зокрема така як росія [4].

В жовтні 2022 р. Управлінням наукової та технологічної політики Білого дому був опублікований законопроект про права у сфері штучного інтелекту (Blueprint for an AI Bill of Rights), де викладено 5 основних принципів щодо захисту суспільства від негативного застосування ШІ: 1) Безпечні і ефективні системи, де акцентується увага на потребі в розробці безпечних і ефективних технологій. Це окреслює консультації з експертами і зацікавленими сторонами, тестування систем перед запуском та постійну оцінку їх безпеки; 2) Алгоритмічний захист від дискримінації, як недопущення дискримінації в штучному інтелекті, відповідно до якого алгоритми повинні бути навчені на різних даних та проходити тестування щодо наявності дискримінації; 3) Конфіденційність даних, де персональні дані користувачів повинні бути захищені, тоді як розробники мають надавати інструменти для управління даними, виключно зі збором, доступом і видаленням; 4) Пояснення цілей використання, коли користувачі

мають знати як та для чого застосовується ШІ, тоді як розробники повинні надавати зрозумілу документацію і пояснення; 5) Людські альтернативи та запасні варіанти, як потреба в наявності людських альтернатив для тих, хто не бажає використовувати автоматизовані системи, що акцентується на значущості запасних варіантів на випадок збоїв [4].

Розроблені керівні принципи в дослідженні «Керівні принципи застосування штучного інтелекту в парламентах», є актуальними щодо місцевих та регіональних рад, національних та наднаціональних парламентів, за умов багаторівневого врядування. Дані принципи містять цілісний підхід, який включає питання конфіденційності, етики, безпеки, нагляду, проєктування системи і освіти. Керівні принципи зосереджені на таких технологічних тенденціях як генеративний і гібридний штучний інтелект.

Керівні принципи призначені стимулювати цифрові інновації і їх відповідальне запровадження, з паралельним запобіганням загрозам, які штучний інтелект спроможний становити для демократії та людства як сьогодні, так і в майбутньому.

40 керівних принципів є поєднані в 6 секторів, як вміщують загальні настанови для розробки спеціальної нормативно-правової бази щодо парламентів майбутнього [8, с. 6; 8–9].

Парламентські застосування, які базуються на штучному інтелекті в кластері парламент є: субтитрування в режимі реального часу виступів депутатів у парламенті; перевірені системи голосування на пленарних засіданнях і в комітетах; формування контенту для письмових звернень і виступів; допомога в пошуку інформації. Також, застосування ШІ можливе в таких кластерах, як законодавство, парламентський контроль і парламентська дипломатія, громадянська освіта і національна культура, адміністрування парламенту, будівлі парламенту, автотранспортні служби і поліція, апарат парламенту, парламентські підрозділи і вибори, дослідження/наукові послуги. Даний широкий спектр використання ШІ показує різні прийоми, за допомогою яких наявна технологія здійснює підтримку, оптимізацію та покращення парламентських процесів.

На сьогодні варто відзначити про відсутність відповідних законів і нормативно-правових актів щодо в застосуванні ШІ в парламенті. Постає потреба у врахуванні міркувань щодо побудови ефективної нормативно-правової бази: конфіденційність даних і IT-безпека, та доступ до даних і право власності на них; різноманітні варіанти хостингу для систем штучного інтелекту [8, с. 16–18]. [Фіціліс Ф., Й. фон Люке, Ф. де Вріезе. Керівні принципи застосування штучного інтелекту в парламентах. Вестмінстерська фундація за демократію (ВФД). Липень 2024.

Соціально-економічним виміром інтеграції інструментів штучного інтелекту в політичну діяльність є спрямованість при розробці, запровадженні і застосуванні штучного інтелекту щодо переважання поваги до людської гідності і недоторканості приватного життя, іншими цінностями та принципами є рівність, справедливість і недискримінація. В свою чергу парламенти мають боротися з упередженістю щодо даних та алгоритмів, допомагати у збереженні людських цінностей та культурного розмаїття. Участь та залучення громадськості будуть ключовими в забезпеченні консенсусу ШІ і його адаптації кожного парламентського контексту.

Наступними рекомендаціями і міркуваннями є запровадження посади фахівця із захисту даних чи захисника конфіденційності в парламентській системі, яка допомагає нагляду щодо забезпечення конфіденційності і надання рекомендацій. У контексті Європейського Союзу рекомендується утворення посад фахівців із захисту даних, які передбачені Загальним регламентом про захист даних (GDPR).

В збереженні людських цінностей та культурного розмаїття рекомендаціями та міркуваннями є: 1) співпраця з культурними організаціями, експертами і академічними установами, для ґрунтовного розуміння культурних аспектів розробки і запровадження штучного інтелекту; 2) стимулювання наукових досліджень і академічного вивчення культурних наслідків використання ШІ в парламентських процесах; 3) сприяти відкритим каналам комунікації з культурно різноманітними спільнотами в запровадження постійного зворотного зв'язку і реагування на їх проблеми.

Щодо заохочення участі і залучення громадськості в розробці, запровадженні і нагляду за парламентськими системами штучного інтелекту є важливими на початковому етапі задля забезпечення прозорості, інклюзивності і представництва. Дана участь має віддзеркалювати цінності, потреби і перспективи громадськості, якій служать парламенти, підтримуючи інклюзивний і репрезентативний демократичний процес. Відповідно до цього подальшими рекомендаціями і міркуваннями є: 1) підтримання розвитку культури активного громадянства і демократичної участі, коли людей стимулюють в активній участі щодо формування парламентської політики і практики в сфері штучного інтелекту; 2) використання технологій в полегшенні віртуальної участі, надаючи можливість громадянам з різних місць щодо участі в дискусіях і консультаціях; 3) визнання та відзнака внесків громадян і організацій, що беруть активну участь в створенні відповідального впровадження штучного інтелекту в парламенті; 4) інвестування в ШІ-грамотність як один з підходів, через який громадяни спроможні будуть приєднатися до даних процесів співтворчості.

В повазі до верховенства права і демократичних цінностей в розробці і застосуванні штучного інтелекту у парламенті рекомендаціями і міркуваннями є: 1) підтримувати розвиток культури правової і етичної обізнаності в парламентському середовищі, підкреслюючи значення підтримки демократичних цінностей та верховенства права; 2) співпрацювати з правниками, академічними установами і організаціями громадянського суспільства, які спеціалізуються на управлінні штучним інтелектом і демократичним цінностям; 3) відстежування змін в законодавстві, нові тенденції і передовий міжнародний досвід в сфері управління штучним інтелектом, для належної адаптації політики і практики [8, с. 25–27; 32–35].

Цифрова трансформація підтримуватиме оптимізацію робочих процесів, поліпшення ефективності управління фінансовими ресурсами, гарантування більшої прозорості бюджетних операцій на місцевому рівні, нагромадженню значних обсягів даних і запровадженню нових технологій. Перспективною сферою прикладних технологій є використання систем штучного інтелекту щодо завдань прогнозування та планування, аналізу даних, підтримка ухвалення рішень, обробки та візуалізації даних. Новим трендом є застосування великих мовних моделей (LLM), які

містять побудову і інтеграцію власних моделей у бізнес-середовище з метою застосування набутого досвіду. Даний підхід має значний економічний потенціал та являє інтерес для наукового дослідження з подальшим його запровадженням в системи управління публічними фінансами на місцевому і державному рівнях.

Великі мовні моделі є складними системами штучного інтелекту, які навчені на великих обсягах текстових даних та спроможні розуміти і генерувати людську мову, відповіді на питання та формування оригінального контенту. LLM застосовує глибоке навчання та трансформерну архітектуру обробки послідовностей слів та розуміння контексту. Перевагами застосування LLM щодо вирішення завдань управління публічними фінансами є: швидкий аналіз великих обсягів фінансових даних та звітів, які зібрані громадами упродовж значних періодів часу; виявлення в фінансових показниках прихованих закономірностей та трендів щодо завдання підвищення податкоспроможності, прогнозування руху коштів, планування та використання публічних фінансів; авторизація в створенні фінансових звітів та прогнозів, що спрощує роботу експертів-фінансистів територіальних громад за умов нестачі кваліфікованих кадрів та великого обсягу інформації; поліпшення точності прогнозування фінансових показників, що значно покращує фінансовий стан громад; ефективна обробка неструктурованих фінансових даних (новин, соціальних медіа), які покращують обізнаність та підтримку процесу ухвалення рішень; здатність до отримання персоналізованих рекомендацій, які здійснюють вплив на робочі процеси і оптимізують виконання завдань щодо аналізу та обробки даних; авторизація відповідей на публічні запити громадян України в сфері публічних фінансів, що звільнить співробітників тим самим зменшуючи час на відповіді, які покращать кількісні та якісні показники в обробці представниками громад публічних запитів [2, с. 4–6].

Відповідно до звіту «Sizing the prize What's the real value of AI for your business and how can you capitalise?» компанії PwC, її дослідження показують, що глобальний ВВП може зрости до 14 % в 2030 р. [11].

Саме в сфері електронного документообігу місцевих громад технології штучного інтелекту проявляють неабиякий потенціал щодо оптимізації управління даними. Як показують дослідження штучний інтелект спроможний автоматизувати процеси обробки документів, що полегшує потребу у втручанні людини та підвищує ефективність систем. Електронний документообіг (ЕДО) є основним компонентом сучасного державного управління, що підвищує ефективність, прозорість і швидкість обробки документів [2, с. 4–5].

Сучасні технології на сьогодні спроможні розробляти та інтегрувати у парламентські IT-системи відповідні цифрові рішення, які істотно впливають на інституційні і представницькі функції [8, с. 5]. Уряди інших країн світу мають забезпечувати недопущення дискримінації та порушень прав людини, і мати готовність до надання своєчасних та ефективних засобів правового захисту. Однією зі значних загроз, яка породжена ШІ є дезінформація, що здійснює негативний вплив на суспільство: формує зневіру, панічні настрої серед населення, в особливості за умов війни. Штучний інтелект спроможний вводити

в оману і досвідчених споживачів, формуючи досить переконливі тексти і аудіо-візуальні матеріали. Користувачам соціальних мереж слід бути обережними та своєчасно перевіряти джерела інформації, оскільки там поширюється багато дезінформації. Стратегічними завданнями нашої держави є боротьба проти дезінформації і врегулювання розвитку штучного інтелекту. Розробка і прийняття необхідного законодавства в сфері дезінформації і штучного інтелекту, створюватиме сприятливі умови щодо гармонійного розвитку суспільства в епоху цифрових технологій [1, с. 142].

Штучний інтелект та технології які з ним пов'язані здатні вирішити багато проблем, які мають фінансові органи. Внаслідок оптимізації процесів можуть зробити управління публічними фінансами ефективнішим та сприяти задоволенню більшості потреб з незначними витратами [2, с. 4–5]. Тому, застосування інструментів штучного інтелекту в політичній діяльності напряду торкається питань виборчого процесу, розвитку та наданні адміністративних послуг, та в здатності управління публічними фінансами.

Список використаних джерел

1. Волкова Ю. Ф., Пирога І. С. Право на використання технологій штучного інтелекту: нові виклики та загрози для людини. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*. 2024. Т. 1. Вип. 84. С. 138–143. <https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.84.1.20>.
2. Економічний потенціал використання технологій штучного інтелекту для оптимізації управління фінансами місцевих громад в Україні / Є. В. Котух, М. В. Рябокін, О. В. Блюма, О. М. Денисюк. *Економіка України*. 2025. № 3 (760). С. 3–20. <https://doi.org/10.15407/economyukr.2025.03.003>.
3. Національна стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні на 2022–2030. Київ, 2021. 34 с. URL: https://wp.oecd.ai/app/uploads/2021/12/Ukraine_National_Strategy_for_Development_of_Artificial_Intelligence_in_Ukraine_2021-2030.pdf (дата звернення: 01.10.2025).
4. Петрів О. Дезінформація та штучний інтелект: (не)видима загроза сучасності. *Центр демократії та верховенства права*. URL: <https://cedem.org.ua/analytics/dezinformatsiya-shtuchnyi-intelekt> (дата звернення: 01.10.2025).
5. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні : розпорядження Кабінету Міністрів України від 02.12.2020 р. № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80> (дата звернення: 01.10.2025).
6. Сабов І. Політичний аспект використання штучного інтелекту. *Міжнародні відносини, суспільні комунікації та регіональні студії*. 2018. № 1 (3). С. 77–80. <https://doi.org/10.29038/2524-2679-2018-01-77-80>.
7. Федчишин С. А. Цифровізація як пріоритетний напрямок реформування державної служби в Україні. *Digital Trends and Anti-Corruption Reforms in Public Administration* : sci. monograph. Riga : Baltija Publishing, 2023. Р. 20–30. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-369-9-3>.

8. Фіціліс Ф., фон Люке Й., де Вріезе Ф. Керівні принципи застосування штучного інтелекту в парламентах. [Б. м.] : Вестмінстерська фундація за демократію (ВФД), 2024. 53 с. URL: <https://www.wfd.org/sites/default/files/2025-04/wfd-ai-guidelines-for-parliaments-2024-ukrainian.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).

9. Europe's Digital Decade. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade> (дата звернення: 01.10.2025).

10. Misheva G. Digital Decade. *Digital Skills and Jobs Platform*. 27.07.2024. URL: <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/actions/european-initiatives/digital-decade> (дата звернення: 01.10.2025).

11. Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalise? *PwC*. 2017. 32 p. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf> (дата звернення: 01.10.2025).

5.3. | Соціально-економічні тенденції розвитку промислового інтернету речей

Грималюк А. В.,

*д-р екон наук, професор, професор кафедри
загальної економічної теорії та економічної політики,
Одеський національний економічний університет, м. Одеса
<https://orcid.org/0000-0002-8323-9193>*

Даниліна С. О.,

*канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
загальної економічної теорії та економічної політики,
Одеський національний економічний університет, м. Одеса
<https://orcid.org/0000-0003-2814-6434>*

Промисловий Інтернет речей (Industrial Internet of Things, IIoT) означає таку ступінь проникнення інформаційних технологій у сферу промислового виробництва, управлінні ним і його зв'язком з споживанням, в рамках якої промислове обладнання та інші пристрої за допомогою вбудованих датчиків підключаються до Інтернету і безпосередньо взаємодіють один з одним в автономному режимі за принципом «машина-машина» (M2M). В результаті формується самоврядна і саморегулююча технологічна мережа, яка виходить далеко за межі окремих підприємств і здатна в перспективі охопити цілі сектори високорозвиненої економіки.

Певною мірою про рівень розвитку промислового Інтернету речей можна судити по частці «розумних» машин, яка характерна для більшості промислових підприємств в економіці даної країни. Наприклад, таблиця 1 показує, що більше половини німецьких промислових підприємств мають частку «розумних» машин в інтервалі від 20 до 50 %. При цьому, судячи з наявної інформації, ні одне

німецьке промислове підприємство в даний час вже не має частки таких машин нижче 5 %. Але, з іншого боку, лише на 6 % підприємств частка «розумних» машин перевищує 50 %.

Треба враховувати, що Німеччина є одним з світових лідерів четвертої промислової революції. Як показує таблиця 1, вона займає друге місце після США по частці відповідного ринку.

Таблиця 1

Питома вага машин, підключених до Інтернету («розумних» машин), на промислових підприємствах у Німеччині

Частка «розумних» машин	Частка промислових підприємств, які знаходяться в даному інтервалі
0 до 5 %	0 підприємств
5 до 10 %	12 % підприємств
10 до 20 %	25 % підприємств
20 до 50 %	54 % підприємств
Більше 50 %	6 % підприємств
Невідомо	4 % підприємств

Джерело: побудовано за даними [1].

Дані таблиці 1 характеризують не тільки рівень розвитку німецької промисловості, але і взагалі передові рубежі розгортання четвертої промислової революції і один з найбільш високих досягнутих в світі рівнів технологічної трансформації промислового виробництва. Про перспективи подальшого розгортання цього історичного процесу свідчать дані таблиці 2, які демонструють «скажені» темпи зростання німецького ринку Індустрії 4.0, які перевищили 20 % і в 2018 р. досягли 22,4 %.

Таблиця 2

Світові лідери Індустрії 4.0 (Огляд країн, які в даний час є світовими лідерами у відповідності з поточним думкою про промисловості 4.0)

Частка світового ринку Індустрії 4.0	Країни
28 %	США
25 %	Німеччина
20 %	Японія
8 %	Франція
6 %	Китай
3 %	Корея
3 %	Нідерланди

Джерело: побудовано за даними [2].

За даними «Global Market Insights», світовий ринок ІІТ (включаючи обладнання, сенсори, датчики, роботизовані системи, платформи і послуги) в 2017 р. досяг 312,79 млрд дол. (для порівняння, в 2015 р. – 113,71 млрд).

«Global Market Insights» прогнозує подальше зростання цього ринкового сегмента зі середньорічними темпами 14,36 %. Згідно з прогнозом, до 2023 р. його обсяг складав 700,38 млрд дол. За прогнозами агентства «Machina Research», до 2025 р.

світовий ринок промислового Інтернету речей досягне 484 млрд євро (для порівняння, загальний обсяг ринку «Machina Research» оцінює в 4,3 трлн дол. до 2025 р.).

Таблиця 3

Німецький ринок Індустрії 4.0 2015–2018 рр. (у млн євро)

Рік	Оборот продуктів 4-ї промислової революції (у млн євро)	Зростання обороту
2018	7187	+ 22,4 %
2017	5870	+ 20,8 %
2016	4858	+ 19,6 %
2015	4061	—

Джерело: побудовано за даними [3].

За даними опитування, у якому брали участь 1400 керівників бізнесу в усьому світі, до 2030 року внесок промислового Інтернету речей у світову економіку в грошовому еквіваленті складе більше 14 трлн дол. При цьому впровадження подібних технологій за аналогічний період може привнести до 6 трлн дол. у ВВП США [4, с. 154].

Однак дослідження також показує, що перспективи віддачі і ефекти від промислового Інтернету речей поки неочевидні великому бізнесу. Відсутність планів щодо використання подібних технологій багато в чому пов'язано з їх складністю і нерозумінням можливої вигоди.

В даний час промисловість високорозвинених країн переживає процес «цифрової» трансформації. Відбувається формування в промисловому виробництві єдиного інформаційного простору, в рамках якого системи автоматизованого управління підприємствами та промислове обладнання можуть безпосередньо обмінюватися даними в процесі міжмашинної взаємодії. При цьому, за оцінками експертів, проекти в області «діджіталізації» виробництва вже сьогодні обходяться в кілька десятків разів дешевше, ніж п'ять-десять років тому. Спостерігається експоненційне зниження вартості засобів виробництва з «цифровою» складовою.

Завдяки цьому до платформи промислового Інтернету речей зможуть підключатися будь-які підприємства-партнери, які готові надати свої потужності для виконання замовлення, а також замовники, які в режимі реального часу зможуть вибирати те, що їм потрібно. За даними компанії «Cisco», сьогодні все більшого поширення у міжнародній практиці набуває продаж не IoT-продуктів, а послуг у сфері промислового Інтернету речей, коли споживачі все частіше платять за час експлуатації обладнання або його ресурсу.

Промисловий Інтернет речей дозволяє не просто оперативно налагодити складні наскрізні виробничі процеси, але реалізувати їх відтворення на основі автоматичного регулювання і самонастроювання. Такий рівень автоматизації неможливо досягти, використовуючи традиційні підходи. За допомогою промислового Інтернету речей наскрізні автоматизовані процеси можуть охопити всі види взаємодій виробників товарів і послуг та їх споживачів.

При цьому підключені підприємства з закритих і самодостатніх «чорних ящиків» трансформуються в елементи відкритих «екосистем». Застосування

датчиків контролю роботи обладнання з виходом в мережу дозволяє вести віддалений моніторинг та проводити в режимі автоматичного саморегулювання регламентні роботи, передбачати аварії, заздалегідь готувати необхідні деталі на заміну тощо. Вільний міжмашинний обмін інформацією про фактичне та плановане завантаження виробничого обладнання, з'єднаного з мережею, дозволяє організувати автоматичну мережу замовлень між різними виробництвами в довгому ланцюжку від постачальників до споживачів кінцевої продукції. Це досягається шляхом підключення всіх виробничих майданчиків на єдиній програмній платформі, причому її учасниками можуть бути юридично різні компанії. Дана модель дозволяє кардинально оптимізувати трансакційні витрати.

Продаж послуги «на вимогу» є ключовою характеристикою «хмарної» моделі. Інтернет речей виступає в якості необхідної технічної компоненти для її розширення за рамки ІТ-індустрії, запускаючи перехід від моделі продажу пристроїв, які утворюють елементи основного капіталу, до моделі продажу функціоналу обладнання «на вимогу». За таким принципом працюють, наприклад, найбільший постачальник промислових компресорів «Kaeser» (оплата компресорного обладнання відбувається за обсягом виробленого їм стисненого повітря) [5, с. 2315].

Характерним прикладом впровадження промислового Інтернету речей може служити виробник мотоциклів «Harley Davidson». Проблема компанії полягала в тому, що вона занадто повільно реагувала на запити споживачів в умовах зростаючої конкуренції і мала обмежені можливості кастомізації моделей, що випускаються. З 2009 року по 2011 рр. була проведена масштабна реконструкція промислових майданчиків, в результаті чого був створений єдиний складальний майданчик, що випускає будь-який тип мотоцикла з можливістю кастомізації з понад 1300 опцій. При цьому кожен верстат і кожна деталь мають радіопозначку, яка однозначно ідентифікує товар і його виробничий цикл. Дані від датчиків передаються в платформу, що виконує функцію інтеграційної шини для збору даних з датчиків і різних інформаційних систем. До цих інформаційних систем підключені як внутрішні системи самої компанії «Harley Davidson», так і інформаційні системи її партнерів. В результаті наскрізного автоматичного саморегулювання виробничий цикл скоротився з 21 дня до 6 годин (кожні 89 секунд з конвеєра сходять мотоцикл, повністю настроєний під майбутнього власника) [6, с. 75].

Інший приклад – талійська компанія «Breton», що випускає верстати для різання і обробки каменю, яка розгорнула мережу промислового Інтернету речей, засновану на екосистемі «Microsoft». Верстати можна підключати до віддалених серверів центру управління, в якому зберігаються дані про виробництво та інвентарна інформація. Верстати управляються програмованими логічними контролерами (PLC), підключеними до НМІ (людино-машинний інтерфейс). Всі дані, необхідні для виробництва конкретного зразка, автоматично завантажуються в PLC. Процес не вимагає паперових інструкцій, ручних коригувань, ручного запуску верстата для різання по каменю. Таке рішення дозволяє не тільки керувати і налаштовувати роботу верстатів, але і здійснювати технічну підтримку у формі чату у режимі реального часу. За рахунок віддаленого обслуговування «Breton»,

85 % клієнтів якої знаходяться за межами Італії, планує значно скоротити витрати на поїздки своїх експертів.

У вигравші опиняються й клієнти. Так, тайванська компанія «Lido Stone Works», що пропонує вироби з каменю під замовлення, встановивши верстати компанії «Breton», автоматизувала не тільки виробництво, але і зв'язок підрозділу дизайну з виробничим цехом. В результаті запровадження нової системи «Lido Stone Works» отримали зростання виручки на 70 % [7, с. 101].

Приклади ефективного застосування промислового Інтернету речей демонструють і традиційні гіганти американського великого бізнесу. Наприклад, «General Electric» активно використовує його у виробництві та обслуговуванні газових турбін. Компанія впровадила систему віддаленого моніторингу за станом обладнання. Контроль ведеться в безперервному режимі по всьому світу, щоб уникати позапланових зупинок і вчасно збирати інформацію про необхідність майбутнього ремонту. Під ці цілі «General Electric» розробила систему, яка обробляє величезний масив інформації з безлічі працюючих турбін [8, с. 207].

Впровадження промислового Інтернету речей вимагає зміни підходів до створення та використання автоматизованих інформаційних систем управління та загальних підходів до управління підприємствами і виробничими комплексами. Застарілі виробничі лінії, які вже не можуть бути автоматизовані, як правило, замінюються автоматизованими і роботизованими виробництвами.

Промисловому Інтернету речей адекватний новий тип основної ланки суспільного виробництва, представлений широко розгалуженими виробничими комплексами мережевого типу. Такий комплексно-мережний тип основної виробничої ланки йде на зміну окремим промисловим підприємствам, виступаючим як економічно відокремлені один від одного і в цьому сенсі відносно замкнуті системи, всередині яких виконуються майже всі необхідні для виробництва товару або послуги технологічні та управлінські процеси [9, с. 17–22]. Їх поступово змінюють відкриті як по горизонталі, так і по вертикалі системи мережевого типу, побудовані за моделлю хмарних сервісів [10].

Наявний досвід показує, що промисловий Інтернет речей дозволяє сформувати «екосистеми», які працюють у режимі автоматичного завантаження і саморегулювання при мінімальній участі людської праці. Причому такі автоматично самоврядні інформаційно-технологічну екосистеми повинні охоплювати не тільки модернізацію або дооснащення обладнання і розгортання нових систем управління, але і оптимізацію на цій основі виробничих процесів, зв'язки з постачальниками підприємства, його замовниками та іншими зацікавленими сторонами. Для реалізації такого підходу вся необхідна інформація про фактичний стан ресурсів (сировина і матеріали, електроенергія, верстати та промислове обладнання, транспортні засоби, виробництво, запаси, поставки і продаж) в межах окремо взятого підприємства повинна бути відкритою і доступною в масштабах цілого мережевого комплексу підприємств. Масштаби цієї інформаційної мережі в перспективі не мають технологічних меж розширення і обмежені лише

економічними відносинами, а саме відносинами економічної відокремленості один від одного різних корпоративних ланок суспільного виробництва.

Інформаційну інфраструктуру цієї мережі забезпечує хмарне підключення пристроїв і систем завдяки використанню механізму відкритих прикладних інтерфейсів (Application Programming Interface, API). Ефективна стратегія промислового Інтернету речей будується на консолідації даних, що надходять з багатьох окремих виробничих і маркетингових систем, в хмарному сховищі, яке передбачає застосування аналітики високого рівня. Рішення, прийняті на основі такої прогностичної аналітики, дозволяють замінити ручне управління, здійснюване як реакція за фактом виникнення проблем, на автоматичне попередження і запобігання небезпечних кризових ситуацій. З'являється нові інформаційно-технологічні можливості не тільки для свідомого контролю в режимі реально часу, але і для автоматичного саморегулювання і самонастроювання складних комплексних процесів, що охоплюють найвіддаленіші ланки суспільного виробництва та обігу.

В числі світових лідерів промислового Інтернету речей такі компанії, як AT&T, Cisco, GE, IBM, Intel, Qualcomm, Atos, Bosch, Broadcom, Infosys, Google, Microsoft, SAP, Siemens, Honeywell, Zebra Technologies і ZTE. Свої платформи під промисловий Інтернет речей активно впроваджують німецькі промислові групи Bosch і Siemens, шведський концерн Ericsson, японська компанія Mitsubishi Electric та ін. [3]. Наприклад, одним з продуктів компанії Siemens є хмарна платформа Mind Sphere, що представляє собою операційну систему, яка пов'язує промислові установки, інфраструктуру і безліч інших різних приладів, дозволяючи створювати цифрові сервіси та нові ділові моделі [11, с. 8].

У число основних постачальників платформ для промислового Інтернету речей входить американський розробник програмного забезпечення PTC. Його продукт – платформа Thing Worx управляє більше 5 мільйонами пристроїв, починаючи з датчиків і закінчуючи складними виробничими системами більш, ніж на 75 тис. промислових майданчиках в світі [12, с. 65].

Японська корпорація Hitachi оголосила про створення свого IoT-підрозділи (Hitachi Insight Group) і інвестувала в цей напрямок 2,8 млрд дол. Інтернет речей вже приносить компанії до 6 % виручки. На цьому ринку Hitachi співпрацює з SAP, PTC, AT&T, Ericsson, Eurotech, Intel, Microsoft та ін. [13, с. 252].

Розвиток промислового Інтернету речей треба розглядати в широкому контексті четвертої промислової революції, ініційованої німецькими діловими колами, політиками і вченими, які визначили її як шлях подальшого промислового розвитку за допомогою інтенсивної інтеграції так званих «кіберфізичних систем» (CPS) у виробничі процеси. Ця новаторська ініціатива відразу була оперативно підхоплена і отримала широке поширення у всьому світі.

Не дивно тому, що проблеми четвертої промислової революції активно обговорюються в літературі. При цьому в центрі уваги опиняються питання підвищення ефективності промислового виробництва, зниження операційних і транзакційних витрат, скорочення часу відгуку на індивідуальні вимоги клієнтів,

масового переходу промислового виробництва до роботи за індивідуальними замовленнями тощо. В літературі зазначається зміна парадигми промислового виробництва, що відбувається в процесі «диджиталізації», порівняно з традиційною фордистською моделлю масового виробництва строго стандартизованої споживчої продукції, яка відкрила в свій час дорогу «суспільству високого споживання» в розвинених країнах і в корені змінила спосіб життя їх громадян [14; 15, с. 17; 16].

Широко відомий швейцарський економіст Клаус Шваб починає свою книгу «Четверта промислова революція» з аналізу тій історичній послідовності, в якій ланцюжок промислових революцій за двісті років практично крок за кроком сформував сучасний світ. Як відомо, перша промислова революція, що розгорнулася в Англії в кінці XVIII ст. і тривала до середини XIX століття, була багато в чому пов'язана з винаходом парового двигуна та механізацією виробництва. Тому К. Шваб називає її механічною революцією. Перша промислова революція створила адекватний технологічний базис індустріального суспільства.

Друга промислова революція почалася в кінці XIX століття і характеризувалася запровадженням електродвигуна, а також створенням масово – потокового виробництва конвеєрного типу. Вона поклала початок епосі доступних споживчих товарів масового попиту. Завдяки електрифікації виробництва і все більш широкому використанню електричної енергії вона отримала назву електротехнічної революції.

Третю промислову революцію Клаус Шваб пов'язує з використанням в промислових процесах, починаючи з 1960-х років, електроніки та інформаційних технологій, які відкрили шлях до роботизації виробництва. Вона відкрила двері в епоху автоматизованого виробництва та «цифрової економіки». Однак рух промислового виробництва в цьому перспективному напрямку зіткнувся з процесом глобалізації економіки. Транснаціональним корпораціям виявилось у багатьох випадках вигідніше використовувати дешеву робочу силу в країнах, що розвиваються, ніж автоматизувати промислове виробництво у високорозвинених країнах за допомогою роботизації [17, с. 71].

Це цілком відповідає економічній логіці бізнесу, який традиційно віддає перевагу інвестиціям не в основний, а в оборотний капітал (до якого, як відомо, належить і фонд заробітної плати), оскільки це дозволяє прискорити оборот капіталу і підвищити річну масу і норму прибутку. Крім того, треба враховувати, що невизначеність інвестицій в основний капітал на порядок вище ніж при інвестуванні оборотного капіталу. В зв'язку з цим Дж. Кейнс відзначав різні рівні невизначеності довгострокових і короткострокових очікувань, пов'язуючи перші з інвестиціями в основний, а другі – в оборотний капітал. Не дивно тому, що так звана третя промислова революція багато в чому практично не відбулася і була «пригнічена» глобалізацією [18, с. 361]. Гальмуючий вплив глобалізації на процес автоматизації промислового виробництва в період «третьої промислової революції» є економічно цілком закономірним об'єктивним фактором історичного розвитку [19, с. 481; 20, с. 241].

Однак четверта промислова революція здатна завершити те, що не змогла зробити «третья промислова революція». Термін «Індустрія 4.0» був вперше

представлений у 2011 році в Німеччині на виставці в Ганновері для позначення науково-технічної політики уряду Німеччини в області високих технологій та промислового виробництва. «Індустрія 4.0» передбачає створення шляхом з'єднання машин та інформаційних систем таких інтелектуальних мереж нового типу, які здатні не тільки охопити весь ланцюжок виробництва, обігу і споживання, але і забезпечити автоматичне саморегулювання і самонастроювання цих складних процесів [21]. При цьому окремі ланки цього ланцюга можуть управляти одна одною автономно за допомогою команд, які ці ланки децентралізовано віддають одна одній у режимі реального часу при мінімальній участі людини або взагалі без її участі. Це веде до надзвичайно гнучкої інтелектуальної інтеграції промислового виробництва (а також обігу та споживання його продуктів) на хмарній основі [22, с. 2622].

Таким чином, мережеві машини і виробничі системи можуть самостійно обмінюватися інформацією та обробляти її для автономного управління промисловими виробничими процесами на основі технологічного саморегулювання [23, с. 65-67; 24, с. 75]. Це кардинально змінює не тільки логіку виробничого процесу, але й технологічний спосіб взаємозв'язку виробництва і споживання [25]. Наприклад, що стосується післяпродажного обслуговування, то воно вже не зводиться до того, що сервісні служби просто підтримують процес використання технічно складного промислового продукту. Сам продукт набуває тепер здатність зв'язуватися не тільки з сервісними центрами, але й безпосередньо з машинами, які брали участь у його створенні, і віддавати їм децентралізовані команди по всьому ланцюжку на основі міжмашинної взаємодії.

Що стосується безпосередньо самого виробництва, то цей шлях веде до заводів, які працюють аналогічно одній складній машині. При цьому окремі автоматизовані пристрої стають фактично частинами єдиного повністю автоматизованого виробничого процесу, який саморегулюється і само настроюється без участі людини або при мінімальній її участі. Кіберфізичні виробничі системи, що включають машини, датчики, приводи тощо, з'єднуються в режимі реального часу в єдину мережу з таким же повністю автоматизованим бізнес-процесом, який контролює потік сировини, матеріалів, логістику, маркетинг, розподіл і споживання.

Крім того, підключення таких iFactories (інтелектуальних фабрик) до комп'ютерних програм проектування дозволяє процесу виробництва змінитися в міру появи нових продуктів і технологій. Це означає, що повна автоматизація процесу функціонування промислового виробництва може в умовах четвертої промислової революції поєднуватися з частковою автоматизацією технологічного процесу його розвитку. Іншими словами, та здавалося б суто людська інноваційна функція підприємництва, яку Й. Шумпетер поклав в основу своєї теорії економічного розвитку, в умовах четвертої промислової революції в принципі теж в якійсь мірі піддається частковій автоматизації. Зрозуміло, мова при цьому йде про принципову можливість часткової автоматизації інноваційної функції лише в тій її частині, яка пов'язана з впровадженням у виробництво нових технологій і продуктів, що створюються людською творчістю за межами

безпосереднього процесу виробництва, тобто про автоматизацію промислово-підприємницької, а творчо-винахідницької сторони інноваційної діяльності.

Тим самим, незважаючи на свою молодість, Індустрія 4.0 володіє програмним забезпеченням і машинами, які безпосередньо взаємодіють одна з одною для автоматичної оптимізації виробництва без участі людини або з мінімальною її участю. В Індустрії 4.0 «розумні» підключені машини разом утворюють те, що політична економія називає вже не просто кооперацією машин, яка підпорядковує собі кооперацію праці, а позначає категорією «система машин», яка здатна сама інтерпретувати дані, не покладаючись на людський інтелект. Така безпосередня міжмашинна спільна робота за принципом «машина-машина» (M2M) утворює найважливіший напрям розвитку промислового Інтернету речей. Типовими компонентами системи M2M є розгорнуті на місці бездротові пристрої з вбудованими датчиками або RFID-безпроводні мережі зв'язку. Таким чином, роботизація виробництва, «розумні» фабрики, хмарні обчислення і промисловий Інтернет речей, включаючи безпосередню міжмашинну взаємодію, утворюють основний технологічне зміст четвертої промислової революції, що дозволяє автоматизувати поряд з виробництвом всі ланцюжки поставок і зв'язок між виробництвом та споживанням [26, с. 771].

В літературі прийнято розрізняти Індустрію 4.0 у вузькому і широкому сенсі слова. У вузькому сенсі Індустрія 4.0 – це назва одного з 10 проектів державної Ні-Tech стратегії Німеччини в галузі високих технологій, що передбачає концепцію «розумного» виробництва на основі глобальної промислової мережі Інтернету речей. У широкому сенсі Індустрія 4.0 характеризує поточний тренд розвитку автоматизації та обміну даними, який включає кіберфізичні системи, Інтернет речей і хмарні обчислення [27].

Хоча четверта промислова революція почалася зовсім недавно, вона вже встигла заявити ні багато ні мало як про поєднання двох світів: матеріального виробництва і віртуальних мереж шляхом використання кіберфізичних систем (CPS), і, зокрема, кіберфізичних виробничих систем (CPPS). Кіберфізичні системи означають інтеграцію обчислень у фізичні процеси. Вбудовані комп'ютери і мережі перевіряють і контролюють фізичні процеси, і це супроводжується, як правило, циклами зворотного зв'язку. Завдяки такому тісному взаємному зв'язку, що включає зворотний зв'язок, фізичні процеси та обчислення фактично виступають в єдності і утворюють разом кіберфізичні системи. Ці системи синтезують віртуальні та фізичні світи в єдиному мережевому світі, в якому «розумні» речі безпосередньо вільно спілкуються і взаємодіють один з одним [5, с. 2315].

В рамках кіберфізичних промислових систем всілякі датчики, пристрої і механізми набувають інтерактивний характер завдяки вбудованому програмному забезпеченню і підключенню до мережі для моніторингу та управління фізичними процесами за допомогою контурів зворотного зв'язку. Це означає перехід промислового виробництва до процесів абсолютно нового, автоматично саморегульованого типу [28, с. 47–51]. Кіберфізичні системи повинні бути підключені до мережі,

щоб забезпечити достатній потік інформації. Ця мережа не обмежується фабрикою чи заводом, вона також може бути підключена до Інтернету, який робить кіберфізичні системи частиною Інтернету речей. Кожна «річ» ідентифікується в мережі через вбудовану обчислювальну систему і здатна взаємодіяти в усій Інтернет-інфраструктурі. Завдяки можливості підключення до всіх речей в Інтернеті, IoT пропонує більше, ніж зв'язок між машинами (M2M). Очікується, що взаємозв'язок цих вбудованих пристроїв, включаючи інтелектуальні об'єкти, буде підтримувати автоматизацію в різних областях за допомогою універсальних додатків.

Багато авторів вказують на те, що міжмашинна взаємодія, промисловий Інтернет речей, роботизація і 3-хмірні принтери змінюють саму ідеологію промислового виробництва. Раніше роботи робили те, що не може робити людину, а тепер людина буде робити тільки те, що не може робити робот [29; 30, с. 30].

У сучасній економіці накопичені численні технології, які замінюють людину і при цьому не тільки не погіршують результат виробництва, але і в більшості випадків підвищують якість за рахунок усунення невизначеності, пов'язаної з людським фактором. По мірі того, як ці працезберігаючі технології розвиваються, та їх промислове впровадження розширюється, стають все більш визначеними перспективи їх подальшого впливу на соціально-економічні процеси в різних частинах світового господарства.

Судячи по представленим в літературі прогнозам, процеси роботизації можуть торкнутися 1,2 млрд людей, чия зарплата в загальному становить 14,6 трлн дол. 91 % всіх промислових роботів в 2016 році було встановлено в секторі обробної промисловості. В обробній промисловості галузі – лідери по покупкам роботів не змінюються вже більше п'яти років: це автомобільна промисловість і електроніка.

Середньорічний темп зростання продажів по всіх галузях обробної промисловості в 2011–2016 роках становив 13 %; для автомобілебудування – 12 %, а для електронної промисловості – 19 %. З даного графіка випливає, що найменш охоплені роботизації галузі – це авіа- і суднобудування. Однак подальше вдосконалення технологій може сприяти розширенню сфери застосування роботів в цих галузях (рис. 1).

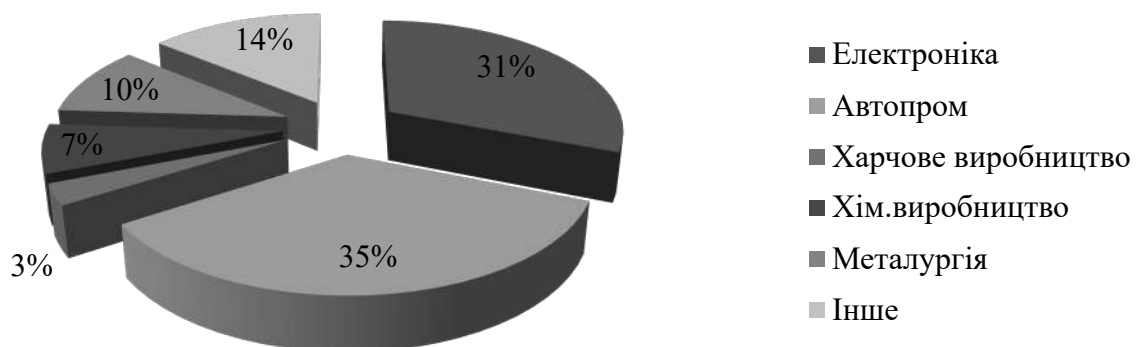


Рис. 1. Розподіл поставок роботів по
галузях світової обробної промисловості

Джерело: побудовано за даними [31].

Табл. 4 показує, що з 13 найбільших світових виробників промислових роботів вісім – FANUC, Yaskawa, Kawasaki, Nachi, Denso, Mitsubishi, Epson і Omron – припадає на Японію. Решта п'ять компаній – з Євросоюзу: ABB, Stäubli, Kuka, Comau, Універсальний Robots.

Змінюється однак не тільки ідеологія, але і сама технологія безпосереднього процесу впливу на матеріал. Наприклад, 3-хмірний друк означає сучасні цифрові адитивні технології, які утворюють основу нового типу виробництва.

Традиційний тип робить що-небудь за допомогою механічної обробки, поступово позбавляючись від усього зайвого: відрізаючи, відбиваючи, висвердлюючи. Напроти, адитивний тип технології поступово додає матеріал і нарощує необхідну форму. 3-хмірний принтер відноситься до адитивного типу технології і являє собою пристрій, що використовує метод пошарового створення (вирощування) фізичного об'єкта по цифровій 3-вимірній моделі. Таким методом виявилось економічно доцільно виробляти навіть ракетні двигуни [32, с. 159].

Таблиця 4

Найбільші світові виробники промислових роботів

Компанія	Країна	Рік заснування	Кількість встановлених роботів за весь час, од.
FANUC	Японія	1972	400000
Yaskawa	Японія	1989	360000
ABB	Швеція	1988	300000
Kawasaki	Японія	1969	110000
Nachi	Японія	1989	100000
Denso	Японія	1967	95000
Kuka	Німеччина/КНР	1996	80000
Mitsubishi	Японія	1980	70000
Epson	Японія	1984	55000
Staubli	Швейцарія	1982	45000
Comau	Італія	1973	30000
Omron/Adept	Японія/США	1983	25000
Universal Robots	Данія	2005	20000

Джерело: побудовано за даними [33].

У літературі відзначаються можливі соціальні наслідки, пов'язані із широким поширенням нової технології промислового виробництва. Наприклад, можливість друкувати вироби може змінити саму культуру володіння і позбавити від необхідності накопичення речей. Цінним стане володіння не річчю, але її інформаційною моделлю. Володіння цифровою інформацією дозволить в будь-який момент відтворювати виріб знову і знову. В кінцевому рахунку може сформуватися технологічне середовище, яке буде діяти подібно природного біосфери – застарілий об'єкт буде тут же перероблятися з урахуванням нових вимог. В цьому випадку важливіше не кількість виробів, які обумовлюють сучасне розуміння способу життя, а кількість таких оновлень [34, с. 71].

Дослідження, проведені в високорозвинених країнах, показують, що споживачам потрібні не стільки масові товари, скільки їх відповідність особливим, персональним

вимогам. Якщо виробництво знаходиться близько до місця продажу, то вносити необхідні зміни стає набагато легше. Тому компаніям доведеться впроваджувати нові технології в розвинених країнах, якщо вони хочуть продавати продукти жителям цих країн. При цьому робота може бути автоматизована до такої міри, що вартість робочої сили можна ігнорувати, а переваги масового виробництва стають не настільки важливі, коли йдеться не про багатомільйонні товарні потоки, а про тисячі або десятки тисяч примірників [35, с. 112].

Більш того, в перспективі експерти з технології прогнозують створення реплікатора, який може зробити непотрібними для такого виробництва навіть працю інженера та програміста. Реплікатор – це симбіоз 3-мірного принтера з 3-мірним сканером, який здатний самостійно формулювати завдання навіть без вихідної програми/моделі. При цьому вподобаний предмет ставиться в спеціальну камеру. Пристрій самостійно сканує структуру об'єкта, аналізує логіку його функціонування. Після цього в роботу вступає 3-мірний принтер, який слухняно відтворює точну копію відсканованої моделі.

Таким чином, в даний час світова промисловість стоїть на порозі четвертої технологічної революції, яка здатна кардинально змінити життя людей, їх роботу і суспільні відносини. В перспективі за своїм масштабом, глибині і складності ця технологічна трансформація може виявитися абсолютно несхожою на що-небудь вже пережите людством раніше, і поки невідомо, як вона буде розвиватися надалі.

Основна форма організації виробництва в рамках Індустрії 4.0 – це мережі. Впровадження мережевої взаємодії між машинами, обладнанням, будинками та інформаційними системами, здатність машин в автоматичному режимі здійснювати моніторинг та аналіз навколишнього середовища, процесу виробництва і власного стану в режимі реального часу, передача функції управління і прийняття рішень саморегульованим і самонастроюваним інтелектуальних систем – все це означає фундаментальну зміну парадигми технологічного розвитку [36, с. 82–91]. Четверта промислова революція виступає як перехід на «цифрове» виробництво, автоматично кероване інтелектуальними системами в режимі реального часу в постійній взаємодії із зовнішнім середовищем. В Індустрії 4.0 промислове виробництво виходить за межі окремих підприємств з перспективою об'єднання в єдину промислову мережу за допомогою Інтернету речей [37, с. 85–87].

Найважливіший і найбільш парадоксальний на перший погляд теоретичний висновок з аналізу та узагальнення цього емпіричного матеріалу полягає в тому, що в умовах четвертої промислової революції інформаційні відносини можуть складатися не тільки між людьми, але і безпосередньо між речами, набуваючи у цьому випадку об'єкт-об'єктний характер. Інтернет речей і міжмашинна взаємодія означають перехід інформаційних відносин із сфери стосунків між людьми в область об'єкт-об'єктних відносин. Цей новий феномен, породжений четвертої промислової революцією, відкриває можливість абсолютно нової, несподіваної точки зору на відносини, що складаються не тільки між речами, але і між людьми.

Розглядаючи Інтернет речей як специфічні об'єкт-об'єктні відносини, які можуть у все зростаючих масштабах складатися між речами, треба разом з тим

пам'ятати, що, з іншого боку, у товарному виробництві, яке виникло кілька тисячоліть тому, ми теж маємо справу з особливим видом відносин речей. Товарні відносини мають двоїстий характер і в тому сенсі, що вони виступають одночасно і як ставлення людей, і як відносини речей. З одного боку, суспільна вартість товару являє собою суспільне відношення між людьми, іманентне товарному виробництву. З іншого боку, суспільна вартість приймає уречевлену форму мінової вартості, що виступає як відношення речей і означає ту пропорцію, в якій товари з різною споживчою вартістю обмінюються один на одного на ринку.

В рамках мінової вартості, яка представляє собою речову форму товарних відносин, споживна вартість товару-еквіваленту служить речовою формою вираження суспільної вартості іншого товару. Тим самим суспільні відносини людей у товарному господарстві упредметнюються, виступаючи як відносини речей. Відносини речей, представлені в міновій вартості, утворюють упредметнену форму вираження суспільних відносин між людьми. Найважливішою особливістю цього специфічного типу відносин речей, іманентного товарному виробництву, є те, що вони виступають в єдності з відносинами людей і опосередковують ці суспільні відносини.

Таким чином, треба розрізняти дві абсолютно різні категорії відносин між речами, одна з яких іманентна «цифровій економіці», а інша – товарному виробництву. Якщо ми спробуємо порівняти їх між собою, то побачимо, що і товарні, і інформаційні відносини долаються між людьми, і між речами, але абсолютно очевидно, що вони складаються по-різному. Якщо у товарному господарстві відносини людей приймають форму відносин речей, то у «цифровій економіці», навпаки, інформаційні відносини речей відокремлюються від відносин між людьми і від людської праці, набуваючи здатність функціонувати в режимі автоматичного саморегулювання і самонастроювання без участі людини.

Завдяки промисловому Інтернету речей «цифрова економіка» будується за об'єкт-об'єктний принципом. Але на відміну від товарного виробництва за цим об'єкт-об'єктним відношенням речей вже не ховаються відносини людей. Тут немає уречевлення суспільних відносин: відносини речей втрачають суспільний характер і стають чисто технологічними.

І товарний і інформаційний типи об'єкт-об'єктних відносин припускають здатність до автоматичного самонастроювання і саморегулювання. Товарні відносини мають таку здатність завдяки стихійному механізму ринкових цін. В міру своєї гнучкості ринкові ціни змінюються під впливом попиту і пропозиції. У свою чергу ці зміни надають зворотний активний вплив на попит і пропозицію. Завдяки такому механізму оперативного зворотного зв'язку ринкова система має здатність стихійно відновлювати порушену рівновагу: з одного боку, гнучкі ціни «розчищають» ринок від надлишку товарів, а, з іншого боку, не менш оперативно усувають товарні дефіцити.

В процесі стихійного функціонування механізму ринкових цін, іманентного товарним відносинам, автоматичне саморегулювання і самонастроювання опосередковуються діяльністю людей, які в процесі цього саморегулювання виступають в якості агентів уречевлених і відчужених від них товарних відносин.

Така здатність товарних відносин до автоматичного саморегулювання функціонально доповнює іманентний їм товарний фетишизм. При цьому мінова вартість, що безпосередньо представляє собою відношення речей, виступає в той же час в якості речової форми вираження відносин між людьми, представлених у суспільній вартості. А ринкові ціни у свою чергу стихійно коливаються навколо мінової вартості, утворюючи тим самим автоматично діючий механізм рівноваги попиту і пропозиції. Так працює іманентний товарному виробництву послідовний ланцюжок залежностей, що зв'язує в єдину систему відносини людей, відносини речей і ринкові ціни [38].

Однак здатність до автоматичного самонастроювання об'єкт-об'єктні відносини мають і у «цифровій економіці». Найважливіша відмінність між цими двома саморегульованими виробничими системами полягає в тому, що в одній з них саморегулювання опосередковується економічною діяльністю людей, а в іншого – відбувається без участі людини. Тому по мірі розгортання в історичній перспективі ХХІ ст. четвертої промислової революції відносини людей зможуть поступово звільнитися від уречевлення, від підпорядкування об'єкт-об'єктним відносинам і у все зростаючій мірі приймати форму вільного суб'єкт-суб'єктного спілкування між ними.

Фрідріх Хайєк був частково правий у своїй інформаційній теорії ринку, коли розглядав ринкову економіку як особливий різновид інформаційної системи, в якій ринкові ціни є зручними і компактними носіями інформації для економічних суб'єктів, які володіють лише неповним і неявним знанням, оскільки воно розсіяно між безліччю ринкових суб'єктів. Але тепер ми бачимо, що з часом в процесі розгортання четвертої промислової революції «цифрове» технологічне самонастроювання виробництва може поступово прийти на зміну ринковому механізму саморегулювання виробництва в історичній перспективі послідовного розгортання процесів «цифровізації» і автоматизації. Тому поняття повної автоматизації в її сучасному розумінні, відповідному четвертої промислової революції, може означати не тільки роботизацію безпосереднього виробництва, але і технологічне самонастроювання і саморегулювання всієї виробничої системи на рівні не тільки окремих підприємств та їх комплексів, але і цілих секторів суспільного виробництва.

Таким чином, зіставлення, з одного боку, нового типу об'єкт-об'єктних відносин, пов'язаного з промисловим Інтернетом речей, і, з іншого боку, мінової вартості як класичної товарної форми об'єкт-об'єктних відносин речей, методологічно підводить до необхідності розмежовувати притаманні їм системи автоматичного саморегулювання і самонастроювання виробництва. При цьому, якщо іманентна «цифровій економіці» технологічна система саморегулювання пов'язана з продуктивними силами, що утворюють технологічний зміст суспільного виробництва, то ринкове саморегулювання – з виробничими відносинами, які виступають як економічна форма руху продуктивних сил на певних ступенях їх історичного розвитку.

Завдяки гнучкості цін ринковий механізм автоматично регулює відповідність обсягу і структури виробництва обсягу і структурі суспільних потреб. Разом з тим

ринкова система має здатність стихійно регулювати не тільки функціонування, але й технологічний розвиток виробництва. Саме завдяки своїй унікальній економічній здатності стимулювати інновації ринковий механізм впродовж двохсот років послідовно крок за кроком просуває індустріальне суспільство вперед через ряд наступних одна за іншою промислових революцій до створення принципово нової саморегульованої технологічної системи мережевого типу.

Категоріально цей стихійний механізм технологічного розвитку розкривається в концепції надлишкової додаткової вартості, яка утворюється з різниці між суспільною та індивідуальною вартістю товару. У разі, якщо успішна технологічна інновація підвищує продуктивну силу праці на даному підприємстві, то індивідуальна вартість товару виявляється нижче рівня суспільної вартості, і ця різниця утворює надлишкову додаткову вартість, що стимулює промислові інновації.

Ендогенний характер такої динамічної концепції технологічного розвитку згодом був високо оцінений і частково сприйнятий Йозефом Шумпетером. Проте, віддаючи належне стимулюючій ролі надлишкової додаткової вартості, разом з тим слід зауважити, що об'єктивно не вся вона може присвоюватися у вигляді додаткового прибутку технологічного лідера, як це традиційно прийнято представляти у літературі по політичній економії. Справа в тому, що зворотним боком підвищення продуктивної сили праці на технічно передовому підприємстві є зростання органічної будови його капіталу, який, як відомо, може надавати знижувальний вплив на норму прибутку. Тому частина надлишкової додаткової вартості лише компенсує цей понижуючий вплив, і тільки решта утворює додатковий прибуток, стимулюючий інновації.

Таким чином, надлишкова додаткова вартість ділиться на компенсуючу і стимулюючу частини, і тільки друга з них утворює джерело додаткового прибутку, що стимулює застосування нової техніки, технології та організації виробництва. Так працює інноваційний механізм, іманентний товарно-капіталістичному виробництву, що забезпечує його технологічний розвиток в напрямку створення елементів технологічної системи автоматичного саморегулювання, яка в перспективі може стати історичною альтернативою ринковому саморегулюванню і поступово послабити його позиції в зрілій постіндустріальній економіці.

В цих умовах історично розвивається сам зміст поняття автоматизації, яке включає вже не тільки роботизацію, але і промисловий Інтернет речей. Якщо роботизація означає процес автоматизації, насамперед, безпосередньо самого виробництва, то промисловий Інтернет речей забезпечує автоматизацію управління ним, яка трансформує його в автоматичне саморегулювання, що відбувається практично без участі людської праці. Саме ця обставина породжує поширені в літературі і, треба сказати, цілком виправдані побоювання щодо технологічного безробіття, яким «цифрова економіка» загрожує не тільки робочим (так званим «синім комірцям»), але і офісним службовцям («білим комірцям») [21, с. 66; 39, с. 13; 40, с. 25; 41, с. 20].

Таким чином, розвиток промислового Інтернету речей виступає як інформаційно-технологічний фактор розмивання уречевленої об'єкт-суб'єктної структури товарних

відносин, в рамках якої відносини людей виступають як відносини речей. Об'єкт-об'єктний характер прямої міжмашинної взаємодії, яка відбувається без участі людської праці, означає становлення такого принципово нового типу об'єкт-об'єктних відносин між речами, які технологічно відокремлені від відносин між людьми. Таке розмивання уречевленої структури товарних відносин відкриває в історичній перспективі постіндустріальної трансформації високорозвиненої економіки об'єктивну можливість подолання товарного фетишизму.

Разом з тим, розвиток промислового Інтернету речей означає становлення інформаційно-технологічної системи автоматичного саморегулювання і самонастроювання виробництва, що виходить за межі окремих підприємств на рівень широко розгалужених виробничих комплексів і в перспективі здатна охопити цілі сектори промислового виробництва. Така тенденція розвитку промислового виробництва в напрямку автоматичного саморегулювання може привести до широкомасштабного технологічного безробіття, яке здатне торкнутися вже не тільки робітників (так звані «сині комірці»), але і все більш широких верств офісних службовців («білі комірці»).

Теоретичний аналіз тенденцій, що склалися і історичних перспектив подальшого розгортання складного і суперечливого процесу глибокої постіндустріальної трансформації високорозвиненою економіки повністю підтверджує висновок Клауса Шваба про «дизруптивний» характер четвертої промислової революції в найширшому розумінні сенсу дизрупції як «творчого руйнування», що охоплює всю технологічну, економічну і соціальну структуру західного суспільства.

Список використаних джерел

1. Szalavetz A. Post-crisis developments in multinational corporations' global organizations. *Competition and Change*. 2016. № 20 (4). P. 221–236.
2. WEF. *The future of jobs. Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. Geneva, World Economic Forum, 2016.
3. Salazar A. J. Platform competition: are search framework and synthesis of game. *Theoretic Studies*. 2015. URL: <https://ssrn.com/abstract=2565337>.
4. Benzell S. G., Kotlikoff L. J., LaGarda G. and Sachs J. D. *Robots are us: some economics of human replacement*. NBER Working Paper. № 20941. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2015.
5. Gyulai D., Kádár B. and Monosotori L. Robust production planning and capacity control for flexible assembly lines. *IFAC-Papers On Line*. 2015. № 48 (3). P. 2312–2317.
6. Porter M. E. and Heppelmann J. E. How smart, connected products are transforming competition. *Harvard Business Review*. 2014. № 92. P. 64–88.
7. Porter M. E. and Heppelmann J. E. How smart, connected products are transforming companies. *Harvard Business Review*. 2015. № 93. P. 96–114.
8. Agarwal N. and Brem A. Strategic business transformation through technology convergence: implications from General Electric's industrial internet initiative. *International Journal of Technology Management*. 2015. № 67 (2–4). P. 196–214.

9. Литовченко І. Л. Трансформація ринку в сучасних умовах переходу до цифрової економіки. *Економіка України*. 2021. №1. С. 3-23.
10. Chui M., Manyika J. and Miremadi M. Four fundamental software place automation. McKinsey Quarterly. 2015. URL: <http://mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/four-fundamentals-of-workplace-automation> (дата звернення: 01.10.2025).
11. Holmström J., Holweg M., Khajavi S. H. and Partanen J. The direct digital manufacturing (r)evolution: definition of a research agenda. *Operations Management Research*. 2016. № 9 (1-2). P. 1–10.
12. Kenney M., Zysman J. The Rise of the Platform Economy. *Issues in Science and Technology*. 2016. № 32 (3). P.61-69.
13. Gawer and Cusumano M. A. *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*. Boston: Harvard Business School Press, 2002. 389 p.
14. Lacity M. and Willcocks L. Robotic process automation: the next transformation lever for shared services. *The Outsourcing Unit Working Paper Series*. London School of Economics and Political Science. 2015. № 7.
15. Schuh G., Reuter C., Hauptvogel A. and Dölle C. *Hypotheses for a theory of production in the context of Industrie 4.0*, in Brecher C. (ed.) *Advances in production technology*. Dordrecht, Springer International Publishing, 2015.
16. Valenduc G. and Vendramin P. *Work in the digital economy: sorting the old from the new*. Working Paper. Brussels, ETUI. 2016. № 3.
17. Szalavetz A. Chronicle of a revolution foretold. *Studies in International Economics (Special issue of Külgazdaság)*. 2016. № 2 (2). P. 63–81.
18. Jensen P. D. and Pedersen T. The economic geography of offshoring: the fit between activities and local context. *Journal of Management Studies*. 2011. № 48 (2). P. 352-372.
19. Birkinshaw J. How multinational subsidiary mandates are gained and lost. *Journal of International Business Studies*. 1998. № 27 (3). P. 467–495.
20. Rugman A. M. and Verbeke A. Subsidiary-specific advantages in multinational enterprises. *Strategic Management Journal*. 2001. № 22 (3). P. 237–250.
21. Kagermann H., Helbig J., Hellinger A. and Wahlster W. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: securing the Future of German Manufacturing Industry Forschungsunion. 2013. URL: http://acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf (дата звернення: 01.10.2025).
22. Bard J. F., Jia S., Chacon R. and Stuber J. Integrating optimization and simulation approaches for daily scheduling of assembly and test operations. *International Journal of Production Research*. 2015. № 53 (9). P. 2617-2632.
23. Кредісов А.І., Білоус А.О. Державно-приватне партнерство: світовий досвід та його використання в Україні. *Економіка України*. 2016. № 2. С. 4-15.
24. Яненко І.Г. Перспективи цифрової трансформації економіки України. *Економіка України*. 2020. № 12. С. 73-76.
25. Ford S. L. Additive manufacturing technology: potential implications for U.S. manufacturing competitiveness. *Journal of International Commerce and Economics*. 2014. URL: https://usitc.gov/journals/Vol_VI_Article4_Additive_Manufacturing_Technology.pdf (дата звернення: 01.10.2025).

26. Monostori L. Cyber-physical production systems: roots from manufacturing science and technology. *Automatisierungs technik*. 2015. № 63 (10). P. 766–776.
27. Hermann M., Pentek T. and Otto B. Design principles for Industrie 4.0 scenarios: a literature review. Working Paper No. 1, Technische Universität Dortmund. 2015. URL: http://snom.mb.tu-dortmund.de/cms/de/forschung/Arbeitsberichte/Design-Principles-for-Industrie-4_0-Scenarios.pdf (дата звернення: 01.10.2025).
28. Сіденко В. Р. Виклики і ризики цифрової трансформації: світовий та український контексти. *Економіка України*. 2021. № 5. С. 40-58.
29. Sachs J. D., Benzell S.G. and LaGarda G. *Robots: curse or blessing? A basic framework*. NBER Working Papers № 21091. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2016.
30. Tassey G. Competing in advanced manufacturing: the need for improved growth models and policies. *Journal of Economic Perspectives*. 2014. № 28 (1). P. 27–48.
31. Executive Summary World Robotics. Industrial Robots. 2017. URL: <http://www.ifr.org/news/ifr-press-release/world-robotics-report-2017-832> (дата звернення: 01.10.2025).
32. Berman B. 3-D printing: the new industrial revolution. *Business Horizons*. 2012. № 55 (2). P. 155–162.
33. International Federation of Robotics. Industrial Robots, Definition and Types. 2018. URL: https://ifr.org/img/office/Service_Robots_2018_Chapter_12 (дата звернення: 01.10.2025).
34. Galambos P., Csapó Á., Zentay P., Fülöp I. M., Haidegger T., Baranyi P. and Rudas I. J. Design, programming and orchestration of heterogeneous manufacturing systems through VR-powered remote collaboration. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*. 2015. № 33. P. 68–77.
35. Oettmeier K. and Hofmann E. Additive manufacturing technology adoption: an empirical analysis of general and supply chain-related determinants. *Journal of Business Economics*. 2016. № 87 (1). P. 97-124.
36. Бодров В. Г. Глобальні мережеві підприємницькі платформи в економіці спільного споживання. *Підприємництво в епоху глобальних трансформацій: виклики та перспективи розвитку*: монографія / за ред. д.е.н., проф. Пашка П.В. та д.е.н., проф. Лазебник Л.Л. Ірпінь: Університет державної фіскальної служби України, 2019. 476 с.
37. Диба М. І., Гернего Ю. О. Виклики Індустрії 4.0 у контексті її становлення на глобальному і національному рівнях. *Економіка України*. 2021. № 1. С. 84-92.
38. Гриценко А. А. *Развитие форм обмена, стоимости и денег*. Київ: Основа, 2005. 192 с.
39. Hollinger P. Meet the cobots: humans and robots together on the factory floor. *Financial Times*. 2016. May 5. P. 12-14.
40. McAfee A., Brynjolfsson E. Human Work in the Robotic Future: Policy for the Age of Automation. *Foreign Affairs*. 2016. July/August. P. 23-28.
41. Autor D. Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*. 2015. № 29. P. 3-30.

5.4.

Цифровізація та інноваційне застосування штучного інтелекту для економічної трансформації аграрного сектора

Шатна А. В.,

*старший викладач кафедри обчислювальної техніки,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне
<https://orcid.org/0009-0006-2499-8591>*

Шатний С. В.,

*канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри обчислювальної техніки,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне
<https://orcid.org/0000-0003-4650-5090>*

Штучний інтелект (ШІ) є напрямом інформатики, який намагається відтворити когнітивні функції людини, такі як мислення, навчання та запам'ятовування інформації [1]. У сучасній науці виділяють два основні типи ШІ: сильний і слабкий. Слабкий ШІ орієнтований на створення систем, які імітують людські рішення та поведінку, тоді як сильний ШІ припускає можливість повного відтворення когнітивних процесів та свідомості людини. Наразі сильний ШІ лишається у фазі досліджень, тоді як слабкі системи активно застосовуються у різних сферах, таких як ігрова індустрія, прогнозування погоди, важка та переробна промисловість, медичні технології, інтелектуальний аналіз даних, дослідження стовбурових клітин і представлення знань [2]. Сучасні методи ШІ охоплюють широкий спектр алгоритмів, серед яких навчання з підкріпленням, експертні системи (ЕС), нечітка логіка (НЛ), ройовий інтелект, тест Тюрінга, когнітивні моделі, штучні нейронні мережі (ШНМ) та логічне програмування. Завдяки високій продуктивності ШІ здобув популярність як інструмент для підтримки прийняття рішень, оцінки процесів, зменшення витрат та підвищення ефективності.

З урахуванням прогнозованого зростання населення планети, очікується, що до 2050 року потреба у продуктах харчування зросте на 59–98 %. Для задоволення цього попиту ШІ знаходить застосування у різних сферах, включаючи управління ланцюгами постачання, сортування та класифікацію продуктів, оптимізацію виробництва, підвищення якості та контроль стандартів гігієни. За оцінками Шарми, харчова промисловість і сектор обробки продуктів харчування демонструватимуть середньорічне зростання приблизно на 5 % щонайменше до 2021 року. Фунес та співавтори підкреслюють ефективність штучних нейронних мереж (ШНМ) для розв'язання складних реальних завдань у харчовій промисловості. Корреа та колеги [3] також зазначають, що ШНМ полегшують класифікацію та прогнозування параметрів, що сприяє їхньому поширенню у галузі. Крім того, плавні нейронні мережі (ПЛМ) і ШНМ використовуються як контролери для забезпечення безпеки продуктів, контролю

якості, підвищення врожайності та оптимізації витрат у виробництві [10]. Технології ШІ виявилися корисними й у процесах сушіння продуктів харчування, забезпечуючи ефективний контроль технологічних процесів.

Попередні дослідження демонструють численні приклади застосування ШІ у харчовій промисловості, кожне з яких спрямоване на досягнення конкретних цілей. Одне з досліджень зосереджувалося на використанні штучних нейронних мереж (ШНМ) для моделювання харчових процесів. Інші роботи аналізували застосування ШІ, зокрема ШНМ, FL та ES, у харчовій промисловості з акцентом на сушінні свіжих фруктів. Особлива увага приділяється проблемі безпеки продуктів, що стимулює розробку інтелектуальних систем упаковки, здатних контролювати стан продуктів протягом зберігання та транспортування. У оглядах повідомлялося про близько 45 останніх досягнень в оптичних системах моніторингу свіжості, які застосовуються до м'ясних, рибних продуктів, фруктів та овочів. Ряд досліджень підтверджує, що інтелектуальна упаковка відіграє важливу роль у забезпеченні свіжості продуктів і ефективності ланцюга постачання [4].

Незважаючи на наявні дослідження, сфера застосування ШІ та сенсорних систем у харчовій промисловості залишається обмеженою. Тому корисним є комплексний огляд, який об'єднає всі основні напрямки застосування ШІ у цій галузі разом із інтеграцією сенсорів. Такий ресурс стане цінним довідником для науковців і практиків, висвітлюючи переваги, обмеження та методи впровадження технологій. Зокрема, розглядаються різні типи ШІ та їхнє сучасне застосування в харчовій промисловості, включно з алгоритмами ES (експертні системи), FL (лінійне моделювання), ANN (штучні нейронні мережі) та ML (машинне навчання). Наступний розділ пропонує критичний огляд основних застосувань алгоритмів ШІ, після чого демонструються тенденції їх впровадження в харчовій промисловості.

Обсяг та підхід.

Виробництво харчових продуктів функціонує у межах складної глобальної мережі учасників ланцюга постачання, де ефективність системи формується взаємодією міжнародних і локальних факторів. Серед ключових рушійних сил, що впливають на продовольчі ланцюги, виділяють: зростання чисельності населення та зміни харчових уподобань, обмеженість ресурсів, необхідних для сільськогосподарського виробництва, таких як родючі землі, прісна вода та енергія, зміни клімату, скорочення біорізноманіття, недостатню ефективність управління та конкуренцію між сільськогосподарськими системами.

Сучасна продовольча система не здатна ефективно вирішувати ці проблеми, залишаючись ресурсомісткою, забруднювальною та надмірно марнотратною. Якщо нинішні тенденції збережуться, забезпечення здорового, безпечного та поживного харчування для зростаючого населення буде неможливим без перевищення екологічних меж планети. Для переходу до стійкої продовольчої системи необхідне впровадження комплексного системного підходу.

Системний підхід передбачає постійну взаємодію всіх елементів системи, часто через петлі зворотного зв'язку у межах ланцюга постачання. Це особливо

актуально для складних систем, таких як продовольчі ланцюги, де численні фактори взаємодіють через механізми, які ще не до кінця вивчені. Розроблено різні концептуальні моделі продовольчих систем, які враховують усі види діяльності та їх взаємозв'язки, а також інтегрують показники продовольчої безпеки, соціально-економічного розвитку та екологічного стану.

Такі підходи виходять за межі традиційного розуміння ланцюга постачання чи сільськогосподарської системи, охоплюючи взаємодії всередині всієї продовольчої системи та її соціально-економічного й біофізичного середовища. Вони дозволяють формувати комплексну міжнародну політику, орієнтовану на продовольчу безпеку, раціональне харчування та глобальний агробізнес. Досягнення справді стійкої продовольчої системи вимагає поєднання цифрових стратегій із цілями Зеленої угоди. У цьому контексті ми пропонуємо системне бачення виробництва харчових продуктів, підкреслюючи роль цифрових технологій та штучного інтелекту у подоланні відповідних викликів.

Штучний інтелект: сучасні підходи та методи.

Глибоке навчання (DL) та машинне навчання (ML) є одними з найпоширеніших методів штучного інтелекту (ШІ), які використовують моделі на основі даних для точного прогнозування та аналізу [5]. У харчовій промисловості сучасні розробки в галузі ML спрямовані на управління складними процесами та невизначеністю, що виникає через великі обсяги даних. Основні напрямки ШІ включають штучні нейронні мережі (ШНМ), робототехніку, експертні системи (ЕС), системи комп'ютерного зору (СКС), обробку природної мови (НЛП) та машинне навчання, кожен з яких має специфічні функції. Зокрема, НЛП забезпечує розпізнавання і обробку людської мови, СКС сприяють аналізу зображень і відео, а ЕС відтворюють процес прийняття рішень, подібний до людського. Три базові когнітивні функції, що лежать в основі ШІ, – це навчання, міркування та самокорекція.

Завдяки останнім досягненням у сфері ШІ його застосування в агропродовольчому секторі значно розширилося. ШІ допомагає виявляти закономірності, прогнозувати потенційні проблеми та підтримувати прийняття рішень, що сприяє підвищенню продуктивності сільського господарства та ефективному використанню ресурсів. Алгоритми ШІ можуть надавати рекомендації щодо виявлення шкідників і обробки, оптимізувати зрошення та керування водними ресурсами через інтелектуальні системи. Використання дистанційного зондування та сенсорних технологій дозволяє оцінювати біотичні та абіотичні фактори, покращуючи управління сільськогосподарськими та тваринницькими процесами.

Процес використання ШІ починається зі збору даних з реальних джерел, таких як датчики, історичні записи та відгуки споживачів. Після цього дані проходять попередню обробку – очищення, нормалізацію та стандартизацію, щоб забезпечити їх узгодженість і якість. Потім проводиться інженерія ознак, що дозволяє виділити релевантні характеристики для створення моделі ШІ, здатної точно прогнозувати якість продукту. Навчання моделі на підготовлених даних забезпечує формування точних прогнозів. Протягом усього процесу критично

важливим є людський контроль, який включає анотування даних, перевірку моделі, оцінку її інтерпретованості та дотримання етичних стандартів, гарантуючи, що модель працює ефективно та відповідає нормам якості [6].

1. Машинне навчання.

Машинне навчання (ML) є важливою складовою штучного інтелекту, що сприяє підвищенню ефективності та творчого підходу в різних сферах діяльності. Як показано на рисунку 1, ML поділяється на два основні типи: навчання з учителем та навчання без учителя. Кожен із цих підходів включає різні методи, які застосовуються у різних галузях, зокрема у переробці харчових продуктів, що ілюструє рисунок 2. Основні завдання машинного навчання зосереджені саме на цих двох типах навчання.

У навчанні з учителем процес потребує наявності маркованих даних та контролю з боку людини. Комп'ютерна система навчається на попередньо позначених прикладах, що дозволяє моделі точно встановлювати зв'язки між вхідними та вихідними змінними. Після завершення навчання така модель здатна робити прогнози, спираючись на отримані закономірності. Методи навчання з учителем широко застосовуються для оцінки ризиків, фільтрації спаму та виявлення випадків шахрайства.

На відміну від цього, навчання без учителя дає змогу комп'ютеру самостійно аналізувати немарковані дані, виявляючи приховані закономірності, подібності чи відмінності між об'єктами. Цей підхід часто використовується для кластеризації або групування даних, що допомагає знаходити внутрішні структури в наборах даних.



Рис. 1. Класифікація машинного навчання

Машинне навчання загалом базується на використанні математичних і статистичних методів для виявлення знань і прийняття рішень на основі даних. Основні його підходи поділяють на символічні та субсимвольні. Зокрема, у навчанні з учителем мета полягає у створенні прогнозової моделі, що встановлює зв'язок між вхідними характеристиками та відомими вихідними значеннями, використовуючи марковані дані [7]. До найпоширеніших алгоритмів цього типу належать дерева рішень (DT), байєсівські мережі (BN) та регресійний аналіз.

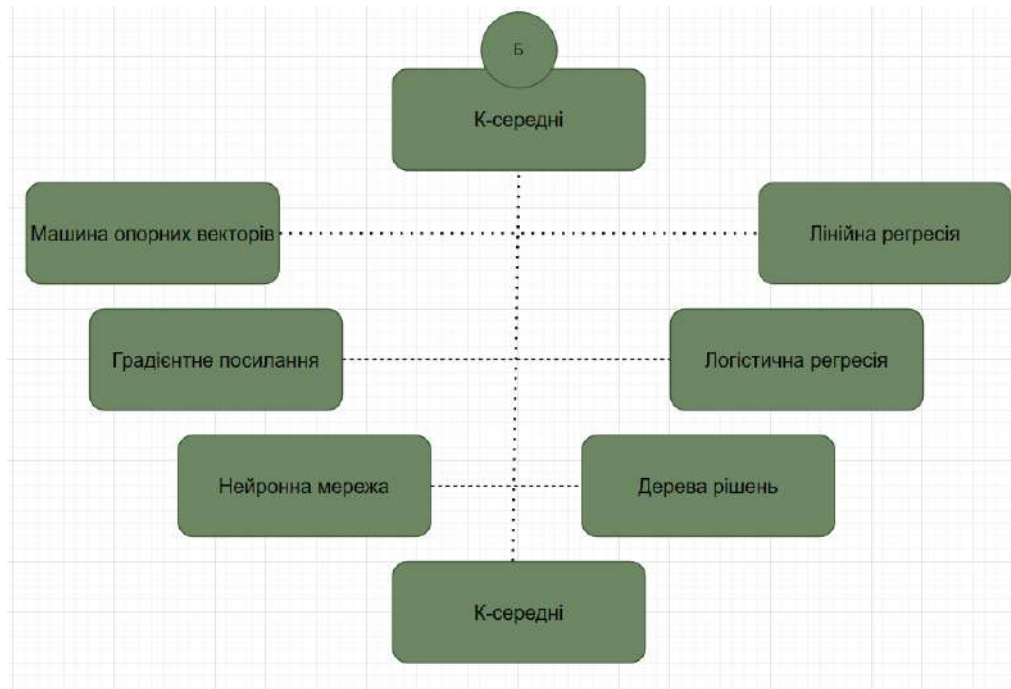


Рис. 2. Інтерпретація машинного навчання в харчовій промисловості з використанням різних алгоритмів

На відміну від навчання з учителем, навчання без учителя працює з немаркованими даними, зосереджуючись на виявленні прихованих закономірностей і структур у наборі даних. Такий підхід найчастіше застосовується для зменшення розмірності, кластеризації та дослідницького аналізу даних. У цьому процесі навчальні та тестові дані можуть використовуватися спільно, що дозволяє моделі взаємодіяти з навколишнім середовищем для отримання нової інформації. Через активне дослідження, а не лише опору на наявні приклади, система вдосконалює своє розуміння, експериментуючи з новими, раніше невідомими сценаріями.

1.1. Глибоке навчання.

Глибоке навчання (Deep Learning, DL) є однією з провідних підгалузей машинного навчання, що базується на використанні багатоварових штучних нейронних мереж (ШНМ) для моделювання складних закономірностей у великих обсягах даних. Цей підхід продемонстрував високу ефективність у вирішенні завдань, пов'язаних із розпізнаванням зображень, обробкою мовлення, аналізом природної мови та ігровими алгоритмами [8].

Розвиток DL значною мірою зумовлений науковими досягненнями Янна ЛеКуна, Йошуа Бенджіо та Джеффри Хінтона, які заклали теоретичні основи сучасних нейронних мереж. Зокрема, дослідження ЛеКуна щодо згорткових нейронних мереж (Convolutional Neural Networks, CNN) стало визначальним для еволюції технологій комп'ютерного зору. Ефективність глибокого навчання пояснюється його здатністю автоматично формувати багаторівневі представлення з необроблених даних, що робить цю технологію центральною в сучасних системах штучного інтелекту.

Останнім часом методи DL активно впроваджуються у харчовій промисловості, зокрема для виявлення фальсифікацій, дефектів і контролю якості продуктів.

Розвиток цієї технології бере початок із кінця 1990-х років, коли було створено перші CNN – один із найефективніших інструментів для аналізу складних цифрових даних у задачах класифікації, прогнозування та регресії.

На відміну від класичних нейронних мереж, CNN застосовують кілька послідовних згорткових шарів, що дозволяє автоматично виділяти ознаки з вхідних зображень. Основні параметри, такі як розмір ядра, крок згортки, відступи та функції активації, підбираються індивідуально під конкретне завдання, забезпечуючи високу точність і продуктивність обчислень. Стандартна архітектура CNN, що використовується для аналізу та розпізнавання харчових продуктів, представлена на рисунку 3А.

На завершальних етапах згорткової нейронної мережі повнозв'язані (fully connected) шари виконують функцію класифікаторів, об'єднуючи раніше вилучені ознаки у щільно структурований блок для формування кінцевого прогнозу.

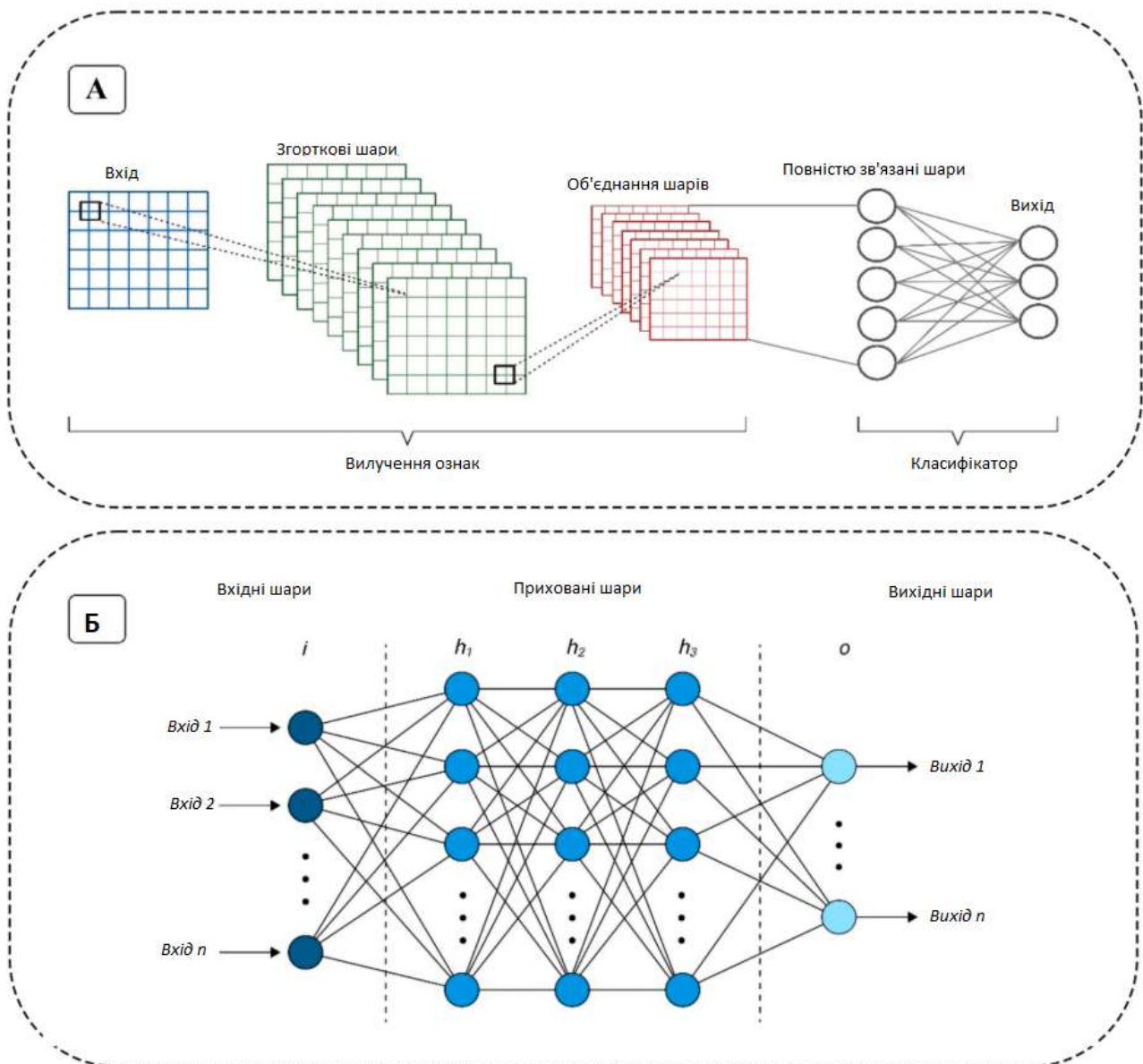


Рис. 3. Схематичне зображення (А) звичайної нейронної мережі (CNN) та (Б) штучної нейронної мережі (ANN)

У сфері харчової промисловості та аграрного виробництва було створено низку ефективних архітектур CNN, серед яких – LeNet, AlexNet, VGG, GoogLeNet, ResNet та Inception. Ці моделі продемонстрували високу точність у виявленні фальсифікацій, контролі якості продуктів та оцінюванні стану сільськогосподарської продукції.

Попри це, архітектури GoogLeNet, ResNet та Inception поки що недостатньо досліджені щодо їхньої ефективності саме в харчовій та аграрній галузях, що відкриває перспективи для подальших наукових розвідок у цьому напрямі.

1.2. Штучна нейронна мережа.

Штучна нейронна мережа (ШНМ) є одним із найважливіших інструментів штучного інтелекту, який демонструє високий потенціал для використання в харчовій промисловості. У процесі самонавчання ШНМ здатні працювати з немаркованими наборами даних, тобто без попередньо визначених вхідних або вихідних параметрів. Серед методів, що підтримують таке навчання, провідне місце займають нейронні мережі, алгоритми кластеризації, генетичні алгоритми та глибинне навчання (DL). Зокрема, саме ШНМ найчастіше застосовуються для оцінювання якості харчових продуктів у сучасних інтелектуальних системах [9].

З конструктивної точки зору, ШНМ складається з мережі взаємопов'язаних вузлів (нейронів), здатних виконувати як лінійні, так і нелінійні операції обробки даних. Передача сигналів у такій мережі відбувається за аналогією до роботи біологічного мозку – через «синаптичні з'єднання», де інформація поширюється від одного нейрона до іншого. Таким чином, нейронні мережі оперують не класичними обчисленнями, а внутрішніми інформаційними процесами, що моделюють принципи людського мислення.

Типова архітектура ШНМ складається з вхідного, прихованого та вихідного шарів (рис. 3Б). У процесі роботи вхідний шар приймає початкові дані, прихований – виконує їх обробку за допомогою функцій активації, а вихідний формує кінцевий результат. Завдяки багаторівневій структурі такі мережі підтримують паралельне обчислення, що робить їх ефективним інструментом для прогнозування та аналітичних завдань. Як і біологічний мозок, ШНМ може запам'ятовувати вагові коефіцієнти, які визначають силу зв'язків між нейронами [6].

На думку Сукхадії та Чаудхарі [10], архітектури ШНМ можна гнучко адаптувати під конкретні завдання – від розпізнавання образів до класифікації даних. Гонсалес-Фернандес та ін. [29] також підкреслюють універсальність нейронних мереж, які, за потреби модифікацій, здатні моделювати широкий спектр нелінійних систем. Особливе місце серед таких моделей посідає багатошаровий перцептрон (MLP), який активно використовується для прогнозування та розпізнавання візуальних патернів.

У процесі навчання параметри мережі – ваги та зміщення – узгоджуються між собою, утворюючи внутрішні представлення даних. Незважаючи на те, що ШНМ часто характеризується як «чорна скринька» через складність інтерпретації її роботи, сучасні методи – зокрема, аналіз ознак, візуалізація активацій і пояснювальні моделі – дають змогу краще зрозуміти, які закономірності розпізнають нейрони на прихованих шарах [6].

2. Система комп'ютерного зору.

Лукінац та ін. [11] описують низку процедур у системах комп'ютерного зору (CVS), зокрема обробку, оцифрування, аналіз і захоплення зображень (рис. 3). Цей підхід ґрунтується на взаємодії видимого спектра з відбивними або поглинаючими матеріалами, що дозволяє фіксувати зображення для подальшого аналізу. Під час цього процесу фотони спершу захоплюються об'єктивами камери, після чого перетворюються на електричні сигнали за допомогою датчика зображення. Етап оцифрування полягає у перетворенні цих сигналів у числовий формат для подальшої обробки.

Автори зазначають, що CVS дає змогу кількісно оцінювати зовнішні характеристики об'єктів на цифрових зображеннях, забезпечуючи автоматизований контроль якості продукції [11]. Зі зростанням можливостей штучного інтелекту інтеграція систем машинного навчання (ML), електронних систем (ES), нечіткого логічного аналізу (FL) та комп'ютерного зору відкриває значний потенціал для інновацій у різних галузях.

Для складних, багаторівневих мереж виробництва й споживання оптимізація моделей ІІІ є ключовою умовою підвищення ефективності, адаптивності та стійкості. Такі оптимізовані моделі здатні зменшити витрати ресурсів, скоротити виробничі витрати та підвищити продуктивність. Рациональний розподіл ресурсів відіграє вирішальну роль у цьому процесі: спеціальні алгоритми забезпечують збалансований розподіл між вузлами мережі, мінімізуючи дефіцит або надлишок.

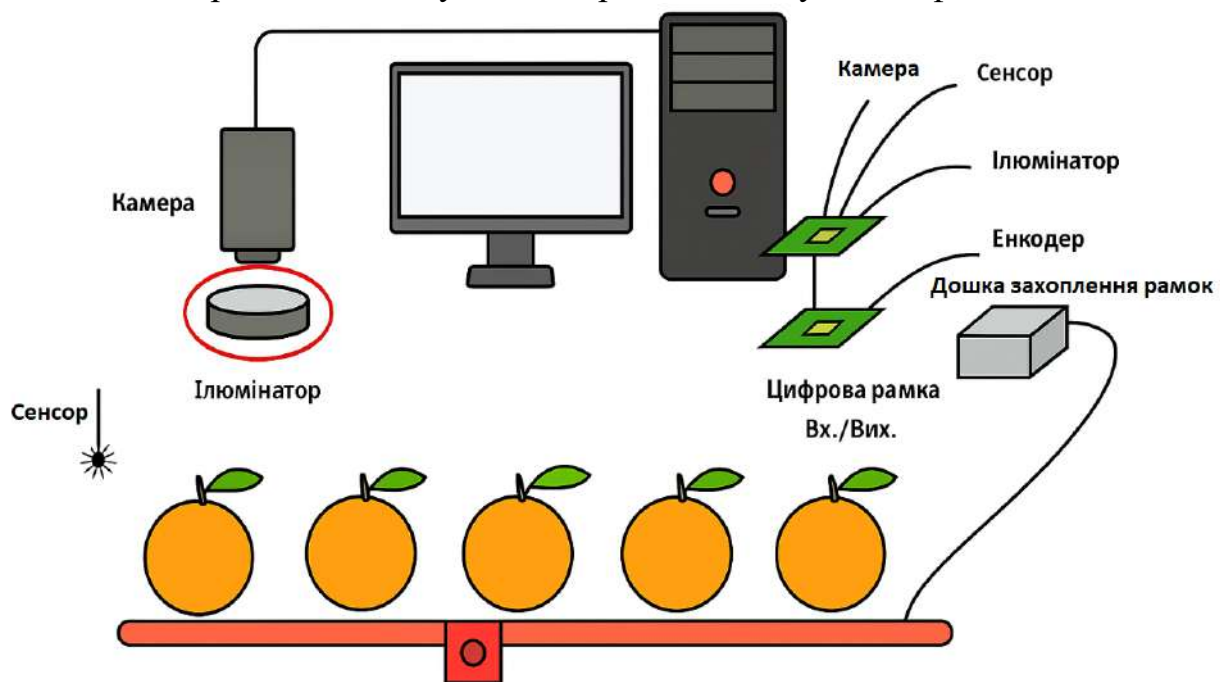


Рис. 4. Схематичне зображення системи комп'ютерного зору (CVS)

Управління ланцюгом постачання на основі штучного інтелекту зосереджується на точному прогнозуванні попиту, оптимізації запасів і своєчасному виявленні збоїв, що забезпечує безперервність виробничих процесів. Крім того, ІІІ дає змогу інтегрувати заходи з управління ризиками, ідентифікуючи та усуваючи потенційні загрози, зокрема перебої у постачанні чи коливання ринкової

кон'юнктури. Моделі ШІ мають здатність постійно адаптуватися до змінних умов, підвищуючи стійкість систем і підтримуючи стабільну продуктивність у динамічних середовищах. Завдяки таким стратегіям оптимізації технології штучного інтелекту сприяють підвищенню ефективності, гнучкості та надійності в складних логістичних мережах, допомагаючи підприємствам швидко реагувати на виклики сучасного операційного середовища [6].

3. Нечітка логіка.

Нечітка логіка (FL, Fuzzy Logic) ефективно моделює складні процеси прийняття рішень, що характерні для людини у випадках, коли інформація є неоднозначною або невизначеною. Вона визнана цінним підходом для розв'язання задач класифікації з неповними або нечіткими даними. Водночас FL потребує подальшого вдосконалення в обробці відновлювальних процесів, особливо за умов роботи з великими або багатовимірними наборами даних.

Нечіткі системи спрощують алгоритмічні формулювання, використовуючи лінгвістичні змінні для якісного опису поведінки складних систем замість суворо кількісних або математичних моделей. Завдяки цьому FL відіграє важливу роль у розробці систем керування для складних виробничих процесів у харчовій і напійній промисловості.

Типова архітектура FL, наведена на рисунку 5, включає чотири основні компоненти: базу правил, фазифікацію, механізм логічного висновку та дефазифікацію. Згідно з теорією нечітких множин, елемент належить до нечіткої множини, якщо він асоційований із дійсним числом у діапазоні від 0 до 1.

Моделі FL реалізують послідовність етапів: фазифікацію, логічний висновок та дефазифікацію. На етапі фазифікації чітке вхідне значення перетворюється на ступінь належності до нечіткої множини, що відображається у шкалі від 0 до 1. Найпоширенішими функціями належності є трикутна, S-подібна, Z-подібна, трапецієподібна та гаусова, хоча існують й інші варіації [12].

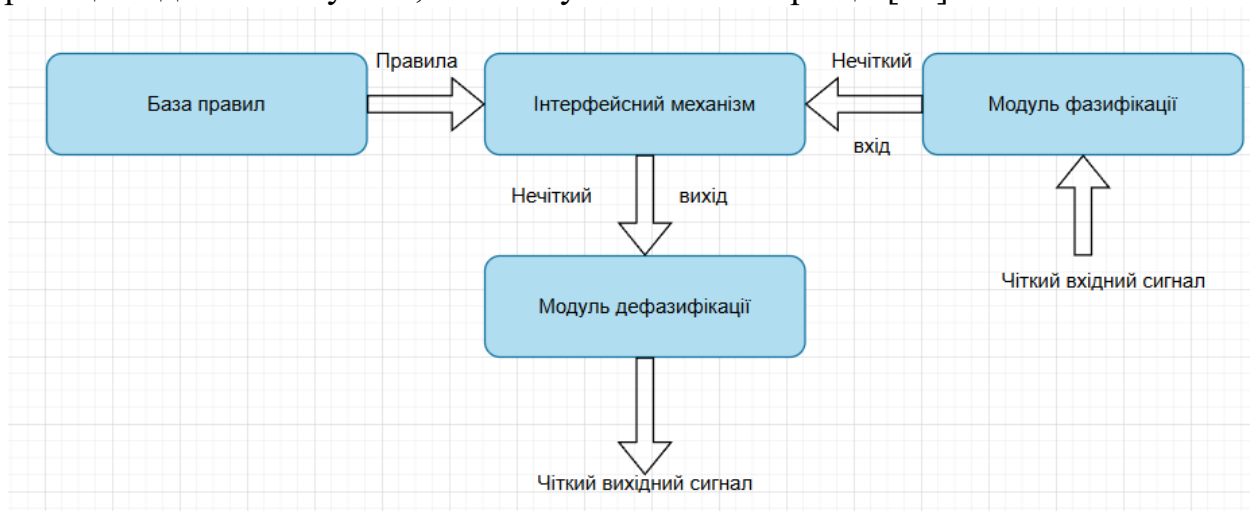


Рис. 5. Чотири основні частини нечіткої логіки (FL)

Механізм логічного висновку використовує нечіткі правила для перетворення нечітких вхідних даних у відповідні вихідні значення, готуючи їх до фінального

етапу – дефазифікації. Методи дефазифікації можуть відрізнятися залежно від застосування, найпоширеніші серед них включають: середнє значення максимуму, центр максимуму, центр ваги, центроїд площі, найменше з максимуму та найбільше з максимуму.

Вілласеньор-Агілар та колеги застосували FL для прогнозування загальної кількості розчинних твердих речовин і оцінки стадій зрілості болгарського перцю, досягнувши точності класифікації 88 % для чотирьох етапів зрілості. Крім того, Пакюрек та ін. використали FL для оцінки якості трьох сортів ананаса.

Ці дослідження демонструють надійність та ефективність FL як механізму контролю, особливо при управлінні складними процесами, що пов'язані з оцінкою якості харчових продуктів і сільськогосподарської продукції.

4. Експертна система.

Експертні системи (ES) – це підрозділ штучного інтелекту, який застосовує спеціалізовані знання та логічні механізми для вирішення складних завдань шляхом структурованого представлення інформації. Зазвичай ES включає такі компоненти: інтерпретатор, механізм логічного висновку, динамічну базу даних, інтерфейс «людина-машина» та модуль отримання знань (рис. 6).

Модуль вирішення проблем у ES створений для імітації міркувань на рівні експерта шляхом систематичної обробки знань і даних. Нещодавні розробки дозволили інтегрувати ES у стандартні пристрої з оптимізованими змінними та кількома прогностичними параметрами, що значно підвищило їх ефективність. Використовуючи ознаки, такі як колір, текстура та геометричні параметри, експертні системи досягли 100 % точності у класифікації стадій зрілості фруктів [6].



Рис. 6. Схематичне зображення експертної системи (ES)

Дуонг та співавт. [13] розробили експертну систему, використовуючи глибокі нейронні мережі (DNN) на основі архітектур EfficientNet та MixNet для класифікації фруктів. Використання цих архітектур дозволило значно підвищити точність класифікації до 95 % у порівнянні зі стандартними базовими моделями. Для забезпечення комерційної придатності експертної системи у сфері контролю якості харчових продуктів та сільськогосподарської продукції необхідно ретельно планувати процес її розробки. Оцінка ефективності системи передбачає аналіз швидкості обробки, здатності до моніторингу та продуктивності при виконанні завдань автоматизованого виявлення. Оскільки вхідні параметри є легко доступними, точність і операційна ефективність залишаються ключовими критеріями успішного впровадження системи.

Роль штучного інтелекту в аграрному секторі.

Інтеграція алгоритмів машинного навчання (ML) стає дедалі важливішою на ключових етапах ланцюга постачання сільськогосподарської продукції, включаючи передвиробництво, виробництво, переробку та дистрибуцію. На фазі передвиробництва ML використовується для прогнозування врожайності культур, оцінки характеристик ґрунту та визначення потреб у зрошенні. Під час виробництва алгоритми ML допомагають виявляти хвороби рослин і прогнозувати погодні умови, що сприяє оптимізації сільськогосподарських процесів. На етапі переробки ML застосовують для планування виробництва та забезпечення високої якості й безпеки продукції. Крім того, на етапі дистрибуції методи ML підтримують управління зберіганням, транспортну логістику та аналіз поведінки споживачів.

Фаза передвиробництва, яка є відправною точкою ланцюга постачання, включає розробку прогнозних моделей на основі ML для управління врожайністю, оптимізації внесення добрив, поживних речовин і обладнання. Такі моделі допомагають фермерам і зацікавленим сторонам приймати обґрунтовані рішення, просуваючи концепцію точного землеробства. Для прогнозування врожайності застосовують різноманітні алгоритми ML, зокрема базові нейронні мережі (BN), регресійні методи, дерева рішень (DT), методи кластеризації, глибоке навчання (DL) та штучні нейронні мережі (ANN).

У сфері оцінки характеристик ґрунту ML дозволяє аналізувати фізико-хімічні властивості та забезпечувати прогнозування оптимальних умов для сільськогосподарських культур. Наприклад, Мореллос та співавт. [14] застосували метод опорних векторів із найменших квадратів (SVM) для аналізу 140 зразків ґрунту. Кумар та ін. запропонували метод селекції культур, який підвищує чистий урожай протягом вегетаційного періоду. Бен Айєд та співавт. досліджували 18 сортів столових оливок, використовуючи BN для аналізу морфологічних, біологічних та фізико-хімічних характеристик, виявивши значний вплив толерантності культур на вміст олії.

Управління зрошенням є критично важливим на передвиробничій фазі, оскільки воно безпосередньо впливає на врожайність і якість продукції. Для оптимізації зрошувальних систем використовують дані про вологість ґрунту, опади, випаровування та погодні прогнози, які інтегруються в моделі ML для

ефективного прийняття рішень. Дослідження Арвінда та ін. [15] продемонстрували ефективність поєднання ML із датчиками та мікроконтролерами (Zigbee, Arduino) для прогнозування та пом'якшення наслідків посухи. Круз та співавт. використовували ANN із прямим і зворотним поширенням для оптимізації управління водними ресурсами в рамках інтелектуальних систем землеробства. Чоудхарі та ін. застосували регресію часткових найменших квадратів і інші алгоритми ML у поєднанні з IoT для підвищення ефективності і економічної доцільності зрошення.

Фаза виробництва є другим етапом ланцюга постачання, де критично важливими є погодні умови (сонячне світло, опади, вологість), а також захист культур від біотичних (патогени, бур'яни) та абіотичних стресорів (дефіцит поживних речовин і води). Для управління якістю врожаю і збором продукції також застосовують різні алгоритми ML. Прогнозування погоди здійснюється за допомогою ANN, DL, DT, ансамблевого навчання та методів на основі екземплярів. Для захисту культур і виявлення бур'янів застосовуються методи кластеризації, регресії, ANN і DL. Управління якістю врожаю часто здійснюється за допомогою кластеризації та регресії, а для оптимізації збору врожаю застосовують DNN разом із методами інтелектуального аналізу даних, такими як К-середніх, К-найближчих сусідів, ANN та SVM [15].

На фінальному етапі садівництва, який охоплює збір врожаю після його дозрівання, алгоритми машинного навчання (ML) активно застосовуються для прогнозування змін кольору плодів та визначення ступеня зрілості культур. Багато дослідницьких груп продемонстрували ефективність ML у класифікації стадій дозрівання плодів. Наприклад, Гао та співавт. [16] досягли точності 98,6 %, використовуючи гіперспектральні дані разом із моделлю AlexNet-CNN для розділення полуниці на ранньостиглу та повністю стиглу.

Третя фаза ланцюга постачання, присвячена переробці продукції, включає різні методи обробки, такі як копчення, термічна обробка, варіння, охолодження, подрібнення та сушіння. Оптимальний вибір параметрів під час цих процесів забезпечує високу якість і обсяг виробництва, одночасно мінімізуючи надмірне використання ресурсів. Для цього багато харчових підприємств інтегрують алгоритми ML, включаючи генетичні алгоритми, ANN, методи кластеризації та BN. Так, Арора та Мангіпуді [16] запропонували моделі на основі SVM та ШНМ для виявлення нітрозамінів у зразках червоного м'яса, де DL-модель показала найвищу точність. Фарах та ін. комбінували диференціальну скануючу калориметрію з ML-методами, такими як градієнтна підвищувальна машина (ГПМ), випадковий ліс (ВЛ) та МЛП, для оцінки молока, його автентичності та виявлення фальсифікацій, досягнувши 100 % точності з ГПМ і МЛП.

Завершальний етап – кластер дистрибуції – забезпечує зв'язок між виробництвом, переробкою та споживачем. Тут ML застосовують для управління зберіганням, логістикою, аналізом споживчого попиту та контролем запасів. Для покращення збереження якості та безпеки продуктів використовуються генетичні алгоритми, методи кластеризації та регресії [44]. На рівні споживчої аналітики

DL та ANN дозволяють прогнозувати попит, уподобання та купівельні моделі. Генетичні алгоритми ML використовуються для управління запасами та прогнозування щоденного попиту, допомагаючи уникати дефіциту чи надлишків.

У сільському господарстві впроваджуються різноманітні технології на основі штучного інтелекту, включаючи мехатроніку, робототехніку, дрони, геоінформаційні системи (ГІС), блокчейн та супутникові системи спостереження. Міранда та співавт. визначили ці технології як сенсорні, розумні та стійкі, що забезпечують автоматизацію, точність, цифровізацію та моніторинг [68–70]. Робототехніка та високоефективна механізація спрямовані на зменшення ручної праці та оптимізацію ресурсів, ознаменувавши перехід від традиційних засобів до автономних, інтелектуальних систем [14].

Агроботи широко застосовуються для підготовки ґрунту, посіву, боротьби зі шкідниками та бур'янами, зрошення, внесення добрив та збору врожаю, що суттєво знижує витрати на працю та енергію. Сільськогосподарські дрони виконують ключові функції на всіх етапах управління культурами: від обробки ґрунту гербіцидами, посіву та внесення пестицидів, до моніторингу росту рослин і визначення оптимального часу збору врожаю [10]. Сучасні дрони здатні одночасно доставляти добрива, пестициди та воду, знімати зображення, записувати відео та створювати карти полів у реальному часі, що дозволяє фермерам приймати обґрунтовані управлінські рішення.

На сучасному етапі фермери активно використовують дрони для моніторингу стану здоров'я худоби, що дозволяє більш точно виявляти хвороби, травми та вагітність тварин. Прогнозується значне зростання ринку сільськогосподарських роботів та дронів, і до 2028 року його обсяг може досягти 23 мільярдів доларів США.

Геопросторові технології, що спираються на супутникові дані, забезпечують ефективне застосування ГІС у різноманітних аспектах сільського господарства. Зокрема, вони використовуються для управління посівами, контролю зрошення, прогнозування врожайності, боротьби з хворобами та бур'янами, автоматизації фермерських операцій, моніторингу тварин, картографування рослинності та прогнозування деградації й ерозії земель. ГІС є ключовим інструментом для точного землеробства, моніторингу в реальному часі та підвищення ситуаційної обізнаності, що сприяє задоволенню зростаючих потреб у продовольстві на глобальному рівні.

Додатково, технології комп'ютерної логістики дедалі частіше застосовуються для забезпечення прозорості походження, контролю якості та, перш за все, гарантування безпеки харчових продуктів.

Роль штучного інтелекту в харчовій промисловості.

Штучний інтелект (ШІ) широко застосовується у харчовій промисловості для моделювання, класифікації та аналізу даних. Його інтеграція охоплює числову обробку, системи управління, комунікаційні технології, а також інтерпретацію результатів піролізу, газової хроматографії, мас-спектрометрії та ВЕРХ. ШІ використовується для розпізнавання структур РНК, білків і ДНК, прогнозування росту мікроорганізмів, біомаси, терміну придатності продуктів та виявлення патогенів.

Для підвищення ефективності процесів обробки та інженерних операцій застосовуються методи штучних нейронних мереж (ШНМ), флуоресцентного моделювання (ФЛ) та генетичних алгоритмів. У харчовій науці та переробці ШІ забезпечує автоматизацію завдань сортування, контролю якості та аналізу продуктів, зокрема вин. Системи очищення на місці (CIP) та поза місцем критично важливі для підтримки гігієни та високих стандартів виробництва, часто використовуючи алгоритми ШІ для самооптимізації процесів.

Разом із тим, зростання світового населення та скорочення сільськогосподарських угідь, зміни клімату і підвищення рівня забруднення створюють значні виклики для забезпечення продовольчої безпеки. Ці чинники негативно впливають на виробництво продуктів харчування, доступність поживних речовин та здоров'я населення, через що мільярди людей стикаються з дефіцитом основних поживних компонентів. Для підвищення ефективності продовольчих систем та підтримки безпеки харчових продуктів впроваджуються комплексні стратегії, що інтегрують ШІ у виробничі процеси.

У відповідь на зростаючий суспільний попит фермери та виробники впроваджують методи збору та обробки врожаю, підсилені ШІ, для підвищення врожайності та ефективності. Серед застосувань ШІ в агропродовольчій сфері виділяють аналіз даних, прийняття рішень, раннє виявлення хвороб рослин і оптимізацію годівлі тварин, що сприяє збільшенню прибутків та ефективності управління ресурсами.

Одним із перспективних методів є байєсівські моделі (BN), які дозволяють інтегрувати попередні знання в аналіз даних для отримання прогнозів. На відміну від традиційних частотних методів, BN не покладаються на перевірку нульових гіпотез, а визначають ймовірність взаємодії між джерелами даних. Такі моделі ефективні для оцінки глобальної продовольчої безпеки та забезпечують зручну візуалізацію результатів.

Таким чином, ШІ відіграє ключову роль у харчовій промисловості, не лише сприяючи контролю якості та безпеки продуктів, але й підвищуючи ефективність виробничих процесів, санітарію, оптимізацію упаковки та управління ресурсами.

Як підгалузь штучного інтелекту, система комп'ютерного зору (CVS) поєднує методи обробки зображень та розпізнавання образів. Завдяки своїй неруйнівній природі вона дозволяє аналізувати зображення та витягувати з них ознаки, що сприяє створенню ефективних моделей класифікації. CVS є важливим інструментом для оцінки зовнішніх характеристик об'єктів, включаючи колір, форму, розмір та дефекти. Зазвичай система включає цифрову камеру, систему освітлення та спеціалізоване програмне забезпечення для обробки та аналізу зображень [13].

Системи комп'ютерного зору поділяються на 2D та 3D версії і знаходять застосування у багатьох сферах харчової промисловості. Наприклад, вони використовуються для прогнозування кольорових характеристик свинячої вирізки, оцінки стиглості яблук, визначення рівня обсмаження кави, виявлення дефектів у свинині та оцінки

якості столового винограду. Інтеграція CVS із системами штучного нюху (e-nose) та методами м'яких обчислень вважається ефективним та цінним рішенням у харчовій промисловості (рис. 7). Таке поєднання дозволяє швидко отримувати точні прогнози та покращує контроль якості продукції [2]. У таблиці 1 наведено приклади застосування інтегрованих систем CVS та програмних методів у харчовій промисловості.

Крім того, інтеграція ІІІ дозволяє реалізовувати системи прогнозного обслуговування обладнання та автоматизованого управління виробничими лініями. Завдяки збору даних у режимі реального часу та аналізу великих обсягів інформації, ІІІ здатний виявляти відхилення від нормальних параметрів виробництва, попереджувати потенційні поломки та оптимізувати енергоспоживання. Для управління харчовою промисловістю, що забезпечує більш високий рівень безпеки, якості та ефективності продукції.

Таблиця 1

**Використання системи комп'ютерного зору (CVS)
разом зі штучним інтелектом у харчовій промисловості**

Застосування	Цілі	Методи ІІІ	Результати	Довідка
1	2	3	4	5
Чай	Розрізняти іранський зелений чай та чорний чай.	FL, DT	– нечіткі системи на основі DT можуть бути ефективно використані для автоматизованої та інтелектуальної класифікації іранського чорного та зеленого чаю; – REP-DT виявився вигіднішим, ніж дерево J48, для створення нечіткої системи класифікації	[17]
Сушені боби	Класифікувати різні види насіння залежно від їх виробництва.	KNN, ANN, SVM, DT	– усі алгоритми машинного навчання успішно класифікували компоненти, причому SVM досяг найвищого загального коефіцієнта класифікації – 93,13 %. Далі йшли DT, ANN та KNN, які зафіксували коефіцієнти класифікації 92,52 %, 91,73 % та 87,92 % відповідно	[18]
Ячмінне борошно	Прогнозувати характеристики ячмінного борошна за допомогою вдосконаленого методу.	SVM, DT, KNN, RF	– модель CVS, вдосконалена різними алгоритмами навчання, використовувала метод просторового пірамідального розподілу ансамблю для класифікації ячмінного борошна. Цей підхід досяг точності 75 % з KNN, 95 % з SVM та RF, а також ідеального балу 100 % з методом DT	[19]

1	2	3	4	5
Болгарський перець	Для автоматичної оцінки ступеня стиглості болгарського перцю.	RBF, ANN	– модель RBF-ANN демонструє вищу точність класифікації порівняно з FL, з максимальною точністю 100 % та 88 % для двох моделей відповідно; – була розроблена система, що використовує штучний зір, для прогнозування зрілості болгарського перцю шляхом інтеграції CVS з FL та ANN	[20]
Яблуко	Для того, щоб відрізнити дефектні яблука від нормальних.	SVM, CNN	– CNN, інтегрований з моделлю CVS, успішно класифікував яблука з вражаючою точністю 96,5 %; – цей показник був значно кращим, ніж у традиційного методу обробки зображень у поєднанні з класифікатором SVM, який досяг точності лише 87,1 %	[21]
Банан	З метою класифікації бананів за ступенем їхньої стиглості.	ANN, KNN, SVM, DT	– система моделей на основі штучних нейронних мереж демонструє кращий коефіцієнт класифікації порівняно з іншими алгоритмами, досягаючи загального коефіцієнта розпізнавання 97,75 %	[12]
Пиво	Передбачити прийнятність пива на основі різних сенсорних параметрів.	ML, ANN	– інтеграція алгоритмів RoboBEER, CVS та ANN сприяла оцінці виробництва пива на основі прийнятності для споживачів та якості; – сімнадцять алгоритмів машинного навчання було використано для визначення найкращої моделі, результати якої вказують на те, що байєсівська регуляризація забезпечила найвищу точність, досягнувши значення R 0,92	[22]
Лайм	Оцінити вагу плодів індійського лайма.	АНФІС	– розроблена система успішно та точно оцінила вагу плодів індійського солодкого лайма; – різні методи кластеризації були інтегровані з моделлю ANFIS для підвищення точності системи класифікації. Результати показали, що FCM був найефективнішим у прогнозуванні ваги солодкого лайма	[23]

1	2	3	4	5
Свиняча вирізка	Оцінити якість свинячої вирізки відповідно до галузевих стандартів.	SVM	– модель успішно передбачила якість свинячої вирізки, аналізуючи її колір та якісні характеристики відповідно до вимог галузі	[7]
Гриби	Оцінювати якість грибів за їх зовнішнім виглядом.	SVM	– ШНМ успішно оцінила вагу грибів, тоді як FL використовувала дані з CVS для оцінки якості грибів; – система обробки зображень досягла точності 95,6 %	[24]
Рис	Керувати роботою машин для відбілювання рису.	ANN	– гнучке налаштування системи дозволяє вносити зміни відповідно до вподобань окремих операторів рисомил; – розроблена система автоматичного керування продемонструвала середню швидкість роботи на 31,3 % вищу, ніж у типового оператора-людини, а також покращила якість продукції на основі рішень, прийнятих системою	[24]
Помідор	Визначення стиглості свіжих помідорів.	ANN	– за допомогою розробленої системи стиглість помідора була визначена з точністю 99,31 % та стандартним відхиленням 1,2 %	[25]
Маракуйя	Класифікувати маракуйю за ступенем її стиглості.	Мультикласи SVM	– розроблена система успішно класифікувала рівні стиглості маракуйї з точністю 93,3 % лише за 0,94128 с.	[25]
Манго	Оцінити масу манго.	ANN	– розроблена система досягла рівня успішності 97 % та коефіцієнта ефективності 0,99, використовуючи два або три вхідні параметри; – вхідні параметри для розробленої моделі штучної нейронної мережі були отримані з даних, отриманих з CVS, що дозволило моделі успішно оцінити масу плоду	[24]
Капський агрус	Категоризувати стиглість капського агрусу.	SVM, ANN, KNN, DT	– усі моделі успішно класифікували стиглість агрусу з високою точністю, досягнувши точності понад 86 % у різних колірних просторах. Це демонструє, що система є ефективним класифікатором	[24]



Рис. 7. Схематичне зображення системи штучного нюху (e-nose)

1. Використання штучного інтелекту у молочній промисловості.

Молоко доставляється з різних виробничих центрів на переробні підприємства молоковозами. На заводі продукт проходить пастеризацію, яка знищує патогенні мікроорганізми та подовжує термін зберігання. Після пастеризації молоко стає основою для виготовлення різноманітних молочних продуктів. Оптимальний рівень рН молока має становити близько 6,7, адже відхилення від цієї величини спричиняє швидке псування. Для збереження якості продукт охолоджують ще на молочних станціях перед транспортуванням до пунктів збору. Ефективне забезпечення якості молока вимагає використання бездротових сенсорних мереж, інтегрованих із системами штучного інтелекту, для постійного моніторингу та підтримки параметрів по всьому ланцюгу постачання [26].

Штучний інтелект також активно застосовується для автоматизації процесу доїння. Традиційне ручне доїння є трудомістким, тоді як автоматизовані системи та доїльні роботи значно скорочують час та підвищують ефективність. Перші роботизовані системи доїння були розроблені у Європі в 1992 році та впроваджені в США з 2000 року. До 2002 року використовувалося близько 1754 роботів, а за наступні п'ять років їх кількість зросла до 8190, а до 2010 року – до 16 000 одиниць. У 2010 році приблизно 30 % роботів працювало у Німеччині та Франції. За прогнозами, ринок роботизованого доїння щорічно підтримуватиме близько 28 600 роботів.

Корів навчають автоматизованому процесу доїння, оснащуючи їх електронними мітками для ідентифікації та видачі корму. Робот автоматично прикріплює доїльні стаканчики, починає процес доїння і після завершення кожної чверті знімає їх та обробляє дезінфікуючим засобом перед тим, як корова залишає доїльну станцію. Для виявлення захворювань молока роботи використовують лазерні сканери, ультразвукові системи та оптичне наведення. У разі відсутності ознак хвороби молоко направляють на охолодження.

Доїльні роботи оснащені системами прогнозування та визначення хвороб (CVS), а машинне навчання (ML) як складова штучного інтелекту дозволяє роботам вдосконалювати свої дії на основі людського втручання. Процеси очищення та гігієни реалізуються через програмовані системи CIP, які виконують два основні типи програм: (а) CIP для роторного очищення з використанням нагрівальних поверхонь та пастеризаторів, та (б) CIP для резервуарів, де зберігається очищене молоко [16].

Інтеграція штучного інтелекту дозволяє операторам запускати програми на основі сигналів від системи, контролюючи температурні параметри різних рідин у резервуарах. У великих молочних підприємствах застосовують уніфіковані СІР-системи для процесів розділення та очистки. Крім того, роботи використовуються для упаковки, нарізання та формування сиру відповідно до заданих розмірів і форм. Спеціальні захоплення дозволяють роботам піднімати блоки сиру та переміщувати їх на конвеєри для подальшої обробки [26].

2. Використання штучного інтелекту у забезпеченні безпеки харчових продуктів.

Стерильні властивості роботизованих систем роблять їх особливо придатними для застосування у харчовій промисловості, значно зменшуючи ризик харчових отруєнь. Цей аспект набуває особливої ваги в контексті посилених гігієнічних вимог, передбачених Законом про модернізацію безпеки харчових продуктів, що охоплює весь ланцюг постачання. Продукти тривалого зберігання, такі як крупи, спеції та інші неохолоджувані товари, традиційно вважалися менш вразливими до забруднення, однак останнім часом ситуація змінилася.

Системи на основі штучного інтелекту пропонують ефективне рішення цих проблем, оскільки вони не передають патогени так, як це можуть робити люди. Крім того, обслуговування таких систем є простим та ефективним, що робить їх оптимальним вибором для підтримання високого рівня гігієни та зниження ризику зараження в харчовій промисловості.

За даними звіту Technavio, впровадження роботизованих технологій у харчовій галузі очікується збільшити на 30 %, відповідаючи державним нормативам. Крім того, з'являються численні інноваційні застосування штучного інтелекту у сфері безпеки харчових продуктів, які мають потенціал для широкого впровадження найближчим часом. Ці технологічні досягнення спрямовані на значне зниження випадків харчових отруєнь. На рисунку 8 ілюстровано роль штучного інтелекту у підвищенні безпеки харчових продуктів [27].

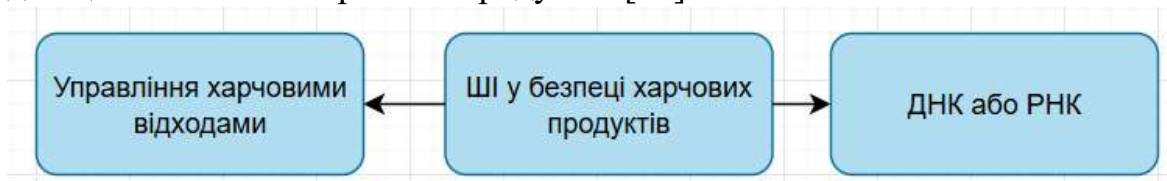


Рис. 8. Штучний інтелект у безпеці харчових продуктів

2.1. Секвенування наступного покоління та систем штучного нюху.

Дві провідні інноваційні технології у харчовій промисловості сьогодні – це секвенування наступного покоління (NGS) та електронні носи (системи штучного нюху), (ENs). NGS поступово замінює традиційні методи на основі ДНК у завданнях контролю безпеки продуктів харчування. Використання автоматизованих систем та робочих процесів на базі штучного інтелекту значно прискорило збір даних і лабораторні аналізи, підвищуючи їхню швидкість і точність. Ця технологія дозволяє оперативно виявляти потенційні загрози та запобігати поширенню інфекцій до масштабів масового ураження населення.

Системи штучного нюху виконують функцію заміни людського нюху в виробничих умовах. Оснащені різноманітними сенсорами, вони здатні точно виявляти широкий спектр летких сполук. Зібрані дані надходять у централізовану систему обробки, де алгоритми машинного навчання аналізують інформацію та, за потреби, надсилають попередження до виробничих підрозділів. Завдяки цьому ENs мають великий потенціал стати ключовою технологією для забезпечення безпеки харчових продуктів у майбутньому.

2.2. Управління харчовими відходами.

За даними Міністерства сільського господарства США, у Сполучених Штатах обсяг харчових відходів оцінюється на рівні від 30 до 40 % від загального обсягу виробленої продукції. Аналіз Служби економічних досліджень цього міністерства показує, що близько 31 % харчових втрат відбувається на роздрібному та споживчому рівнях, що у 2010 році відповідало приблизно 133 мільярдам фунтів стерлінгів та 161 мільярду доларів США харчових продуктів [27]. Такий масштаб втрат має суттєві соціальні та економічні наслідки.

Штучний інтелект має значний потенціал для зменшення харчових відходів і створення нових можливостей у цій сфері, що може дозволити скоротити рівень втрат до 2030 року. Це можливо завдяки інтеграції регенеративних та інтелектуальних сільськогосподарських практик.

Традиційні методи ведення сільського господарства використовують ресурси неефективно, тоді як інтелектуальні підходи на основі ШІ дозволяють оптимізувати процеси. Використання різноманітних сенсорів для збору даних, обробка отриманої інформації алгоритмами машинного навчання та ухвалення обґрунтованих рішень дозволяє фермерам діяти швидше та точніше.

Деякі перспективні стратегії скорочення харчових відходів за допомогою ШІ включають:

- використання ШІ для оцінки стиглості фруктів та овочів, а також підтримки росту сільськогосподарських культур за допомогою корисних мікроорганізмів без застосування штучних добрив;
- заміна традиційного тестування ґрунту на алгоритмічну оцінку його стану, що дозволяє зекономити ресурси та кошти;
- використання комп'ютерного зорового спостереження (CVS) у ланцюгу постачання для моніторингу та аналізу кожного етапу процесу, що значно знижує рівень харчових втрат;
- впровадження систем відстеження продуктів на основі ШІ, які дозволяють реалізовувати продукцію до моменту її псування, сприяючи кращому зв'язку між виробниками та споживачами та оптимізуючи розподіл продовольства.

Впровадження таких інновацій вимагає спільних зусиль усіх зацікавлених сторін. Ефективна трансформація харчової промисловості та створення системи з глобальним впливом можливі лише за умови координації та інтеграції зусиль на всіх рівнях виробництва та розподілу.

3. Штучний інтелект у виробництві напоїв та безалкогольних напоїв.

Напої класифікуються на три основні категорії: алкогольні, безалкогольні та гарячі напої. До алкогольних належать пиво, вино та міцні напої, тоді як безалкогольні варіанти включають молоко, газовану воду, фруктові соки та популярні брендові напої, такі як Thumbs Up, Miranda та Coca-Cola. Гарячі напої охоплюють каву, чай і гарячий шоколад.

Процес бродіння пива починається з додавання дріжджів до газованого суслу. Дріжджі споживають поживні речовини в суслі, стимулюючи свій ріст і одночасно виробляючи спирт та інші метаболіти. Броження триває до досягнення цільового рівня цукру в суслі, що сприяє накопиченню спирту та освітленню напою. Ключові параметри, які потребують контролю під час цього процесу, включають рівень кисню, температуру та швидкість перемішування дріжджів. Додатково на бродіння впливають склад суслу та життєздатність дріжджів. Відхилення у взаємодії між дріжджами та сусликом можна коригувати шляхом регулювання швидкості перемішування або незначного підвищення рівня кисню та температури, коли активність дріжджів знижується.

У традиційному пивоварінні постійний моніторинг параметрів є складним завданням, однак впровадження штучного інтелекту та програмованих аналітичних інструментів дозволяє ефективно контролювати процес бродіння в режимі реального часу, забезпечуючи стабільну якість продукції.

Спеціалізована архітектура штучної нейронної мережі, відома як Deep-CNN, застосовується для оцінки харчової цінності безалкогольних напоїв, що дозволяє контролювати проблеми, пов'язані з надмірною вагою та ожирінням. Цей метод аналізує харчовий склад напоїв, враховуючи такі параметри, як об'єм пляшки та пропорції кришки. Підхід ефективний як для газованих, так і для фруктових напоїв. Інтеграція обробки зображень у платформу Deep-CNN дозволяє видаляти фон з зображень, забезпечуючи точне визначення харчових характеристик.

4. Штучний інтелект у пекарській промисловості.

Автоматизація активно розвивається в різних секторах промисловості, включаючи хлібопекарську галузь. Хлібобулочні вироби представлені широким спектром форм і розмірів, що робить сортування ключовим етапом виробництва, особливо під час обробки та пакування, де часто виникають нерівності. Раніше контроль якості здійснювався за допомогою візуального огляду оператором. У сучасному виробництві хліб проходить кілька критичних етапів для забезпечення однорідності та якості продукції. Процес випікання передбачає додавання живих мікроорганізмів, таких як дріжджі, до тіста, і будь-яке порушення технології може негативно вплинути на кінцевий продукт [17].

Основна увага у хлібопекарській промисловості приділяється оптимізації виробничих процесів, раціональному використанню ресурсів та впровадженню систем автоматичного керування (САК), що дозволяють покращити якість продукції, знизити витрати та підвищити прибутковість. Інтеграція САК у виробництво хліба підвищує продуктивність і ефективність, одночасно зменшуючи споживання енергії

та палива. Забезпечення точності інформації та ефективного використання ресурсів є ключовими факторами для подальшого вдосконалення виробничих операцій.

Роботизовані технології у хлібопеченні включають автоматизовані системи керування, які регулюють критичні параметри процесу. Датчики контролюють такі характеристики, як реологічні властивості тіста та закваски, підйом тіста, кислотність закваски, аромат, формоутворювальні властивості, час і температура розстойки, вологість у камері та вага тіста. Крім того, система датчиків разом з інтерфейсом візуалізації непрямо контролює кислотність, пористість, вологість, стабільність розмірів та температуру серцевини хліба, а також час випікання.

Інтелектуальна система підтримки рішень аналізує дані датчиків, використовуючи бази знань, навчальні модулі, вихідні блоки та ультразвукові системи (ЕС), що дозволяє оптимізувати режими роботи для покращення якості хліба. ЕС контролюють якість сировини, покращують властивості тіста, борошна та закваски, забезпечуючи підвищення споживчих якостей продукції.

Зазвичай весь процес випікання, від замішування до пакування, триває близько трьох годин. Додатково оцінка якості хліба може займати близько години, що ускладнює передачу даних про якість у реальному часі до змішувача, духовки чи інших пристроїв. Датчики контролю якості перетворюють властивості хлібобулочних виробів на електричні сигнали, що полегшує моніторинг і управління процесом. Вони можуть функціонувати як в онлайн, так і в офлайн режимах. Для оцінки внутрішньої якості буханця застосовуються камери після нарізання, що дозволяють вимірювати пористість та розмір тіста, забезпечуючи аналіз даних у реальному часі відповідно до обсягу та асортименту продукції.

5. Штучний інтелект у процесах сушіння свіжих продуктів.

Сучасні методи сушіння, що використовують фізичні поля, включно з мікрохвильовим сушінням, радіочастотним (RFQ) сушінням, інфрачервоним (IR) випромінюванням та ультразвуковим сушінням, забезпечують значні переваги при обробці фруктів та овочів. Вони дозволяють скоротити споживання енергії, зменшити час сушіння та покращити якість кінцевого продукту, зберігаючи його сенсорні властивості та харчову цінність. Однак ці технології можуть спричиняти нерівномірне сушіння, втрату аромату та деградацію поживних речовин. Інтеграція штучного інтелекту в процес сушіння дозволяє пом'якшити ці обмеження, оптимізуючи розподіл тепла та ефективність процесу.

Серед фізичних методів сушіння особливо виділяється мікрохвильова технологія, яка забезпечує рівномірне проникнення тепла в продукт без необхідності додаткового теплового градієнта, підвищуючи ефективність та швидкість сушіння. Дослідження показали, що застосування мікрохвильового сушіння, у поєднанні з обробкою хлоридом натрію та сахарозою, значно скорочує час сушіння картопляних чіпсів. Комбіноване конвекційно-мікрохвильове сушіння куркуми дозволяє досягти високої якості продукту, зменшуючи вологість до $<10\%$, зберігаючи леткі олії $>6\%$ та рівень куркуміну $>5\%$.

Для подолання обмежень мікрохвильового сушіння, таких як нерівномірне нагрівання та мала глибина проникнення, Lv та співавтори розробили інтелектуальну

систему мікрохвильового вакуумного сушіння (MVD), оснащену технологією низькопольового ядерного магнітного резонансу. Система контролює вміст води в реальному часі, встановлюючи зв'язок між водовмістом (M2) та амплітудою сигналу (A2), що дозволяє точно визначати кінцеву точку сушіння з точністю $>95\%$ ($p > 0,950$). Аналогічно, Чен та колеги застосували мікрохвильове сушіння до жимолості, використовуючи метод керування FL для регулювання температури та оптимізації процесу.

Радіочастотне (RFQ) сушіння забезпечує швидке та глибоке проникнення тепла, значно скорочуючи час сушіння та підвищуючи ефективність обробки. Дослідження Чжоу та ін. показали, що застосування вакуумної RFQ-системи на скибочках ківі забезпечує яскравий колір, високий вміст вітаміну С та відмінні регідратаційні властивості при потужності 3 кВт і частоті 27,12 МГц.

Системи контролю якості (CVS) ефективно відстежують усадку та зміни кольору під час сушіння. Інтеграція CVS у процес RFQ дозволяє контролювати харчову цінність та сенсорні характеристики продукту. Крім того, використання штучних нейронних мереж (ANN) та флуоресцентного стиснення (FL) дає змогу точно регулювати час та потужність сушіння, підвищуючи якість кінцевого продукту.

Інфрачервоне (ІЧ) випромінювання, яке характеризується певним спектром та спрямованістю, є видом електромагнітного випромінювання у діапазоні довжин хвиль 0,78–1000 мкм [140]. ІЧ-сушіння пропонує низку переваг, зокрема швидку реакцію на зміну умов, компактність обладнання, ефективну теплопередачу через конвекцію та провідність, а також значну енергоефективність порівняно з мікрохвильовим нагріванням. Завдяки цьому ІЧ-технологія стала ключовим методом термічної обробки в харчовій промисловості, забезпечуючи швидке та енергозберігаюче сушіння [27].

ІЧ-сушіння особливо ефективне для обробки овочів та фруктів, оскільки дозволяє прискорити процес сушіння та зберегти поживну цінність продуктів. Дослідження Адака та співавторів показали, що підвищення потужності ІЧ-випромінювання під час сушіння полуниці скорочує час обробки та покращує харчові властивості, включаючи збереження антиоксидантної активності, антоціанів та фенольних сполук. Однак застосування ІЧ-сушіння окремо інколи може негативно впливати на сенсорні властивості продуктів. Міхіндукуласурія та колеги відзначили, що сушіння червоного перцю призводило до втрати маси, зменшення інтенсивності кольору та зниження вмісту капсаїцину.

Інтеграція штучного інтелекту у процес сушіння дозволяє ефективніше контролювати зміни кольору та обсягу продуктів. Надян та співавтори розробили інтелектуальну нечітку систему машинного зору (FMCS), яка поєднує нечітку логіку (FL) та системи контролю зору (CVS) для регулювання параметрів ІЧ-сушіння з гарячим повітрям. FMCS оптимізує якість сушіння ківі, скорочуючи час сушіння з 40 до 24 хвилин та зменшуючи зміну кольору з 7,9 до 2,1, що становить понад трьохкратне покращення.

Ультразвук також використовується для підвищення ефективності сушіння, створюючи фізичні та хімічні ефекти, які допомагають зберегти якість продукту.

Марсела та колеги показали, що попередня ультразвукова обробка бурякових снєків зменшує зміни кольору, вміст ціану та скорочує час обробки на 26 %. Ван та співавтори продемонстрували, що ультразвукова обробка моркви перед ІЧ-сушінням зберігає вищий рівень β -каротину та покращує регідратаційні властивості. Проте, ультразвук може змінювати текстуру продуктів; Родрігес та колеги відзначили зміни мікроструктури яблук після ультразвукової обробки. Використання штучного інтелекту дозволяє регулювати потужність ультразвуку та швидкість видалення вологи, мінімізуючи негативні ефекти.

Додатково, Пу та співавтори застосували ближню інфрачервону томографію для моніторингу розподілу вологи у скибочках манго, що забезпечило рівномірне видалення вологи та збереження форми продукту. Штучний інтелект також дозволяє створювати точні моделі фізичного польового сушіння, що підвищує ефективність процесу. Тагінежад та колеги [28] використовували ШНМ, оптимізацію рою частинок та алгоритм оптимізації сірого вовка (GWO) для прогнозування моделі мікрохвильового сушіння папайї, досягаючи високої точності $R^2 = 0,9707$ для коефіцієнта дифузії.

Дай та співавтори розробили ІЧ-конвекційну (IRC) сушарку, яка інтегрує алгоритм регресії опорних векторів (SVR) із методом оптимізації рою частинок (IPSO) для моделювання та контролю нелінійної поведінки частинок під час сушіння. Модель IPSO-SVR забезпечує точний контроль та прогнозування динаміки сушіння, дозволяючи оптимізувати параметри процесу, зменшувати витрати та підвищувати якість кінцевої продукції. У таблиці 2 наведено огляд інших застосувань штучного інтелекту для покращення фізичного польового сушіння фруктів та овочів.

Таблиця 2

**Передова технологія сушіння з використанням
високоефективних фізичних полів для застосувань штучного інтелекту**

Продукти	Технологія ІН	Технологія сушіння	Умови сушіння	Довідка
Листя зеленого чаю	ІНН	Сушіння у псевдозрідженому шарі	– температура: 50–80 °С; – швидкість повітряного потоку: 7–9,5 м/с	[28]
Картопляні скибочки	ІНН	Звичайна багатоступенева конвективна шафова сушарка	– швидкість повітря: 3,58, 4,25 та 4,82 м/с; – температура: 45 та 50 °С; – час: 240 хв	[29]
Яблуко	ІНН	Конвективний та мікрохвильовий	– температура: 50, 60 та 70 °С; – швидкість повітря: 1,0 м/с; – потужність: 90, 180 та 360 Вт	[29]

Недоліки та обмеження ІН.

Експертні системи (ПС): Експертні системи штучного інтелекту (ПС) створені для імітації процесу прийняття рішень людиною у певних сферах. Вони забезпечують високу надійність і передбачуваність, що дозволяє їм діяти

послідовно та точно в чітко визначених контекстах. ПС здатні швидко адаптуватися до змін у вхідних даних, що робить їх корисними для чутливих до часу завдань, таких як діагностика або управління ресурсами, де вони часто перевершують людину за рівнем помилок. Крім того, ці системи оптимізують використання ресурсів, керуючи процесами відповідно до заздалегідь визначених правил. Проте впровадження ПС потребує значних початкових інвестицій через спеціалізований дизайн і необхідність експертної підтримки. Також вони зазвичай працюють із обмеженим словником і можуть мати труднощі в ефективному донесенні результатів до неспеціалістів, що обмежує їхню гнучкість у складних або адаптивних середовищах.

Нечітка логіка (FL): Системи FL добре справляються з неточною або неповною інформацією, що робить їх цінними в сферах, де дані можуть бути неоднозначними, наприклад, у моніторингу довкілля або управлінні. Основними перевагами FL є простота, швидкість отримання результатів без значних обчислювальних ресурсів та стійкість до шуму. FL є економічно ефективним і гнучким, оскільки його правила можна розширювати відповідно до змін вимог, підвищуючи ефективність та безпеку застосувань. Недоліком є обмеженість набору правил та потреба у внеску експертів для створення складних моделей, що може ускладнювати застосування у комплексних сценаріях, що вимагають ширшого контекстуального розуміння.

Штучні нейронні мережі (ШНМ): ШНМ добре підходять для моделювання складних нелінійних взаємозв'язків завдяки здатності автономно навчатися на основі даних. Вони ефективні у завданнях розпізнавання образів, таких як класифікація зображень або обробка природної мови (NLP), оскільки здатні узагальнювати результати на подібних вхідних даних. ШНМ стійкі до шуму та коливань у даних і економічно вигідні для розв'язання нелінійних задач. Основними обмеженнями є складність інтерпретації рішень через багатоваріаційну «чорну скриньку» структуру, тривалий час навчання, необхідність ретельного налаштування конфігурацій шарів та великих обсягів високоякісних даних для досягнення оптимальної продуктивності.

Згорткові нейронні мережі (ЗНМ): ЗНМ спеціалізуються на обробці зображень, що робить їх ефективними у виявленні об'єктів, класифікації та розпізнаванні зображень. Вони автоматично виділяють ключові ознаки на різних рівнях обробки, зменшуючи потребу у ручному створенні ознак і дозволяючи мережі розпізнавати складні патерни. Ця автоматизація підвищує ефективність у візуальних завданнях. Проте ЗНМ потребують значних обчислювальних ресурсів і дорогого апаратного забезпечення, вразливі до перенавчання при малих наборах даних і складні для інтерпретації через багаторівневу структуру.

Системи комп'ютерного зору (CVS): CVS забезпечують неінвазивну оцінку візуальних властивостей об'єктів, таких як форма, розмір та колір, що особливо цінно для контролю якості у харчовій промисловості. CVS автоматизують візуальний огляд, підвищуючи точність та ефективність процесів. Ці системи

можуть інтегруватися з іншими методами штучного інтелекту для покращення результатів. Недоліками є високі початкові витрати на обладнання та програмне забезпечення, а також залежність від умов освітлення та контрастності, що обмежує ефективність у середовищах зі змінним світлом.

У підсумку, кожен із зазначених методів має свої сильні сторони, які роблять його придатним для конкретних завдань, а також обмеження, що можуть впливати на його ширше використання. Вибір алгоритму залежить від вимог застосування, балансу між ефективністю, інтерпретованістю та ресурсними витратами.

Майбутні виклики.

Сучасні досягнення у харчовій науці дозволили створювати продукти та добавки з підвищеною поживною цінністю, які сприяють профілактиці різних захворювань. У цьому контексті штучний інтелект (ШІ) набуває все більшого значення для моніторингу якості води та впливу добрив на врожайність сільськогосподарських культур із використанням камер і дронів. У виробничому секторі ШІ допомагає зменшувати харчові відходи на різних етапах ланцюга постачання та використовується в закладах громадського харчування для оцінки поживної цінності продуктів.

Однією з перспективних сфер є кількісне визначення наноматеріалів у харчових продуктах. Інтелектуальні системи упаковки на базі ШІ здатні виявляти наночастинки, що контактують із продуктами, підвищуючи безпеку харчових виробів.

ШІ також сприяє зменшенню розриву між виробниками та споживачами завдяки передаванню критично важливої інформації в хмарні сервіси, формуючи великі та детальні набори даних. Автоматизований збір врожаю, зокрема в садах, дозволяє вирощувати фрукти в раніше непридатних умовах, скорочуючи витрати на робочу силу та підвищуючи ефективність виробництва.

Крім того, ШІ може вирішувати проблеми коливань попиту і пропозиції, сприяти дотриманню стандартів гігієни та покращенню управління ланцюгами постачання. Прогнозування термінів придатності упакованих продуктів за допомогою датчиків допомагає споживачам уникнути харчових отруєнь, своєчасно виявляючи псування продуктів.

Незважаючи на те, що розробка ШІ-додатків для постачальників залишається дорогою та орієнтованою переважно на великі підприємства, подальше розширення їх застосування сприятиме інтеграції автоматизованих рішень і ресторанних роботів у найближчому майбутньому.

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у ланцюг постачання агропродовольчої продукції виступає трансформаційною силою з потенціалом вирішувати ключові проблеми сучасного сільського господарства та продовольчих систем. Використовуючи передові методи, такі як машинне навчання, глибинне навчання, флуоресцентне моделювання та екологічні системи, ШІ підвищує продуктивність, оптимізує використання ресурсів та сприяє сталому розвитку «цифровізація та інноваційне застосування штучного інтелекту для економічної трансформації аграрного сектора».

У сільському господарстві застосування ШІ охоплює всі етапи: передвиробництво, виробництво, переробку та розподіл. Він здатний прогнозувати врожайність культур, підвищувати ефективність зрошення, виявляти хвороби та покращувати

управління ґрунтом, забезпечуючи розвиток точного землеробства. Харчова промисловість також отримує користь від ШІ у сфері контролю якості, моніторингу безпеки, управління запасами та зменшення харчових відходів. Інноваційні технології, такі як системи комп'ютерного зору (CVS), електронні носи та робототехнічні рішення, оптимізують процеси переробки, підвищують безпеку та скорочують втрати ресурсів.

Впровадження ШІ розширюється на нові сфери, включно з 3D-друком харчових продуктів та інтелектуальною упаковкою, демонструючи його потенціал трансформувати споживчий досвід та зменшити вплив на навколишнє середовище. Водночас залишаються серйозні виклики, зокрема високі витрати на впровадження, складність інтеграції з існуючими системами та необхідність розробки комплексної політики для забезпечення етичного та сталого використання. Майбутні розробки в галузі ШІ повинні орієнтуватися на інклюзивність, доступність та міждисциплінарну співпрацю, щоб максимізувати вплив на глобальну продовольчу безпеку та сталий розвиток.

Отже, ШІ вже перестав бути додатковим інструментом і став критично важливим чинником інновацій в агропродовольчій системі. Його стратегічне впровадження на різних етапах ланцюга постачання сприяє формуванню стійких, ефективних та сталих практик, здатних забезпечити харчування зростаючого населення світу при одночасному збереженні екологічного балансу.

Список використаних джерел

1. Гриб'юк О., Кант Г. С. Впровадження системи автоматизованого проектування на основі штучного інтелекту в контексті парадигми когнітивної науки для навчального процесу дослідників. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Cham : Springer, 2024. Р. 351–362.
2. Рамакрішна Р. Р., Хамід З. А. Візуалізація стовбурових клітин за допомогою згорткових нейронних мереж: актуальні проблеми та майбутні напрямки розвитку технології штучного інтелекту. *PeerJ*. 2020. No 8. Р. 74–86.
3. Корреа Д. А., Монтеро Кастільо П. М., Мартело Р. Дж. Нейронні мережі в харчовій промисловості. *Modern Engineering and Science*. 2018. No 11. Р. 1807–1826.
4. Sun Q., Mujumdar A. S. Останні розробки штучного інтелекту для сушіння свіжих продуктів: огляд. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2019. Vol. 59. Р. 2258–2275.
5. Негі А., Раджеш К. Огляд застосувань штучного інтелекту та машинного навчання для обчислювальних систем. *Proceedings of the International Conference on New Trends in Engineering & Technology (ICETET)* (Nagpur, India). Р. 67–89.
6. Натх П. К., Мішра А. К. Нещодавні досягнення в галузі штучного інтелекту для сталого майбутнього агрохарчової промисловості. 2024. Р. 447–587.
7. Траоре Б. Б., Тангара Ф. Методи аналізу даних на супутникових знімках для виявлення зон ризику. *Expert Systems with Applications*. 2017. Vol. 72. Р. 443–456.
8. Керманідіс К. Л., Марагудакіс М., Крішен М. Згорткові нейронні мережі: огляд. *Computers*. 2023. Vol. 12. No 151.

9. Sun Q., Zhang M., Yang P. Поєднання LF-NMR та BP-ANN для моніторингу стану води у типових фруктах та овочах під час мікрохвильового вакуумного сушіння. *LWT*. 2019. Vol. 116. Art. 108548.
10. Сукхадія К., Чаудхарі М. Б. Опитування щодо прогнозування врожайності рису в Індії з використанням удосконаленого методу класифікації. 2019. Vol. 5. P. 501–507.
11. Лукінац Й., Юкіч М., Мастанєвич К., Лучан М. Застосування методу комп'ютерного зору та аналізу зображень для оцінки якості сиру: огляд. *Ukrainian Food Journal*. 2018. Vol. 7. P. 192–214.
12. Хайруддін С. Х., Хасан М. Х. Генерація нечітких інтервальних функцій приналежності типу 2 трикутної та трапецієподібної на основі кластеризації: структурований огляд літератури. *Symmetry*. 2021. Vol. 13. P. 239.
13. Дуонг Л. Т., Нгуєн П. Т., Ді Сіпіо К., Ді Русіо Д. Автоматизоване розпізнавання фруктів за допомогою EfficientNet та MixNet. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2020. Vol. 171. Art. 105326.
14. Мореллос А., Пантазі К. Е. Прогнозування загального вмісту азоту, органічного вуглецю та волог в ґрунті на основі машинного навчання за допомогою VIS-NIR спектроскопії. *Biosystems Engineering*. 2016. Vol. 152. P. 104–116.
15. Арвінд Г., Атіра В. Г. Автоматизоване зрошення з удосконаленими засобами пророщування насіння та боротьби зі шкідниками. *Proceedings of the IEEE Conference on Technological Innovations in ICT for Agriculture and Rural Development* (Chennai, India, 7–8 April 2017). P. 64–67.
16. Гао З., Шао Ю. Гіперспектральна візуалізація в реальному часі для польової оцінки стиглості полуниці за допомогою глибокого навчання. *Artificial Intelligence in Agriculture*. 2020. Vol. 4. P. 31–38.
17. Бахшипур А., Зарейфоруш Х., Бадері І. Застосування дерев рішень та нечіткої системи висновків для класифікації якості та моделювання чорного та зеленого чаю на основі візуальних ознак. 2020. Vol. 14. P. 1402–1416.
18. Коклу М., Озкан І. А. Багатокласова класифікація сухих бобів з використанням методів комп'ютерного зору та машинного навчання. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2020. Vol. 174. Art. 105507.
19. Лопес Дж. Ф., Людвіг Л., Гроссманн М. В. Е., Барбон С. Класифікація ячмінного борошна за допомогою комп'ютерного зору на основі просторового пірамідального ансамблю розподілів. *Sensors*. 2019. Vol. 19. Art. 2953.
20. Villaseñor-Aguilar M. J., Bravo-Sanchez M. G. Оцінка зрілості болгарського перцю (*Capsicum annuum* L.) за допомогою системи штучного зору для контролю якості. *Applied Sciences*. 2020. Vol. 10. Art. 5097.
21. Фан С., Лі Дж., Чжан Ю., Тянь Х., Хуан В. Онлайн-виявлення дефектних яблук за допомогою системи комп'ютерного зору в поєднанні з методами глибокого навчання. *Journal of Food Engineering*. 2020. Vol. 286. Art. 110102.
22. Гонсалес Вієхо К., Торріко Д. Д., Даншіа Ф. Р., Фуентес С. Розробка моделей штучних нейронних мереж для оцінки прийнятності пива на основі сенсорних властивостей з використанням роботизованого розливника: порівняльний модельний підхід для створення системи штучного інтелекту. *Beverages*. 2019. Vol. 5. Art. 33.

23. Фате В. Р., Малматанрадж Р., Паланісамі П. Кластерні моделі зважування ANFIS для солодкого лайма (*Citrus limetta*) з використанням системи комп'ютерного зору. *Journal of Food Process Engineering*. 2019. Vol. 42. Art. e13160.
24. Надім М., Ахмадіфар Х., Машкінмоджех М., Ямагані М. Р. Застосування методів обробки зображень для контролю якості грибів. *Caspian Journal of Health Research*. 2019. Vol. 4. P. 72–75.
25. Ван П., Тудешкі А., Тан Х., Ехсані Р. Методологія визначення стиглості свіжих помідорів за допомогою комп'ютерного зору. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2018. Vol. 146. P. 43–50.
26. Сакхті М. В., Прія Р. М., Кріснарадж Н., Прабхакар Е. Нова система штучного інтелектуального інтелекту для консервування молока з використанням бездротових сенсорних мереж. *Bonfring International Journal of Networking Technologies and Applications*. 2012. Vol. 1. P. 7–13.
27. Кумар І., Рават Дж., Мохд Н., Хусейн С. Можливості штучного інтелекту та машинного навчання в харчовій промисловості. *Journal of Food Quality*. 2021. Vol. 2021. Art. 4535567.
28. Тагінежад Е., Кавех М., Джаханбахші А., Голпур І. Використання штучного інтелекту для оцінки ефективної вологопровідності, питомого енергоспоживання, кольору та усадки під час сушіння айви. *Journal of Food Process Engineering*. 2020. Vol. 43. Art. e13358.
29. Чокпхомпхун С., Гонконг С., Чокпхомпхун С. Оцінка поведінки сушіння та характеристик скибочок картоплі в багатоступеневій конвективній шафовій сушарці: застосування штучної нейронної мережі. *Information Processing in Agriculture*. 2024. Vol. 11. P. 457–475.

5.5.

Оброблення природної мови для аналізу відгуків користувачів
для автоматизації аналізу зворотного зв'язку та виявлення
тенденцій у великих обсягах текстових бізнес-даних

Скорін Ю. І.,

канд. техн. наук, доцент,

Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, м. Харків

У цифрову епоху взаємодія клієнтів з продуктами та послугами створює величезний потік відгуків та коментарів. Компанії, навіть дуже маленькі або великі, отримують щодня сотні або навіть тисячі текстових відгуків через різні канали – електронну пошту, соціальні мережі, спеціалізовані платформи та внутрішні системи зворотного зв'язку. У цих неструктурованих даних міститься екстракція найважливішої інформації про задоволеність клієнтів, їх потреби та

очікування. За даними досліджень, більше 90 % керівників компаній вважають важливим аналізувати відгуки користувачів для прийняття стратегічних рішень, але лише близько 30 % компаній мають системи, які ефективно могли б аналізувати ці дані. Традиційний ручний аналіз відгуків зовсім не відповідає сучасним вимогам бізнесу. Перегляд тисяч коментарів вимагає багато робочого часу, що значно збільшує витрати. Крім того, суб'єктивність людської оцінки призводить до помилок у розумінні думок клієнтів. Навіть найкращі аналітики не здатні обробляти такі обсяги даних швидко, щоб компанії могли швидко реагувати на зміни у настрої споживачів. Обробка природної мови (NLP) – це спосіб вирішити цю проблему. Вона дозволяє алгоритмам автоматично аналізувати зміст тексту, визначати його тон і виділяти ключові теми у великих наборах даних. Завдяки швидкому розвитку технологій машинного навчання та глибоких нейронних мереж, сучасні системи NLP демонструють вражаючу точність у розумінні контексту та нюансів людського мовлення. Нещодавні досягнення в NLP, включаючи розробку моделей-трансформерів, таких як BERT, GPT та RoBERTa, значно розширили можливості обробки природної мови. Ці моделі здатні розуміти контекст слів у реченні, враховувати полісемію та ідіоматичні вирази, а також успішно обробляти тексти різними мовами. Їх застосування до аналізу відгуків користувачів відкриває нові горизонти для розуміння потреб клієнтів та покращення продуктів і послуг [7, 14]. Впровадження автоматизованого аналізу відгуків користувачів за допомогою NLP не тільки значно скорочує час та ресурси, але й забезпечує глибші аналітичні результати. NLP-системи здатні виявляти приховані тенденції та закономірності, недоступні під час ручного аналізу, а також забезпечують масштабованість рішення відповідно до зростання обсягів даних. Крім того, такі системи можуть працювати цілодобово, забезпечуючи постійний моніторинг відгуків та миттєве виявлення критичних проблем. Актуальність теми дослідження зумовлена зростаючою потребою бізнесу в ефективних інструментах для аналізу великих обсягів текстових даних, які б дозволили витягувати цінні висновки з відгуків користувачів та перетворювати їх на конкретні рекомендації щодо покращення продуктів та послуг. Ця тема має особливе значення в контексті електронної комерції, сфери послуг та розробки програмного забезпечення, де якість та швидкість реагування на відгуки користувачів безпосередньо впливають на конкурентоспроможність компаній. Основні завдання включають вивчення сучасних підходів до обробки природної мови, аналіз алгоритмів класифікації тексту та аналізу настроїв, а також розробку та оцінку ефективності системи автоматизованого аналізу відгуків користувачів.

Під час дослідження були розглянуті теоретичні аспекти обробки природної мови, досліджуються різні моделі та алгоритми аналізу відповідей, експериментально оцінюється їх ефективність на реальних даних. Методологічною основою дослідження є методи машинного навчання, глибокі нейронні мережі, статистичні методи аналізу тексту та методи оцінки якості моделей машинного навчання. В експериментальній

частині роботи використовується мова програмування Python та бібліотеки обробки природної мови, такі як NLTK, spaCy, Transformers та TensorFlow. Результати дослідження можуть бути використані для розробки програмних рішень, які дозволять компаніям краще розуміти потреби своїх клієнтів, швидко реагувати на проблеми та покращувати якість своїх продуктів і послуг. Практичне значення роботи полягає в можливості впровадження розроблених методів і моделей у бізнес-процеси організацій різного масштабу для покращення взаємодії з клієнтами та підвищення їхньої лояльності. У сучасному цифровому світі аналіз відгуків користувачів став критичним елементом для будь-якого бізнесу, який прагне довести якість своїх продуктів і послуг. Однак масштабність і неструктурований характер цих даних створюють значні труднощі для традиційного аналізу. Основною проблемою, що розглядається в цьому дослідженні, є неефективність та обмеження ручного аналізу великих обсягів текстових відгуків користувачів. Ця проблема має кілька важливих аспектів:

1. Експоненціальне зростання обсягів даних. Сучасні компанії щодня отримують тисячі нових відгуків через різні канали. Згідно зі Звітом про тенденції в досвіді клієнтів за 2024 рік, кількість онлайн-відгуків щороку зростає приблизно на 18 %, що майже вдвічі більше, ніж у 2020 році (10 %). Для найбільших платформ електронної комерції цей показник ще вищий – Amazon фіксує близько 22 % річного зростання кількості відгуків, а торговельні майданчики у сфері послуг близько 25 %. Прогнозується, що до 2025 року провідні компанії отримуватимуть в середньому 30–50 тисяч відгуків щодня (рис.1), що робить ручну обробку таких обсягів інформації практично неможливою;

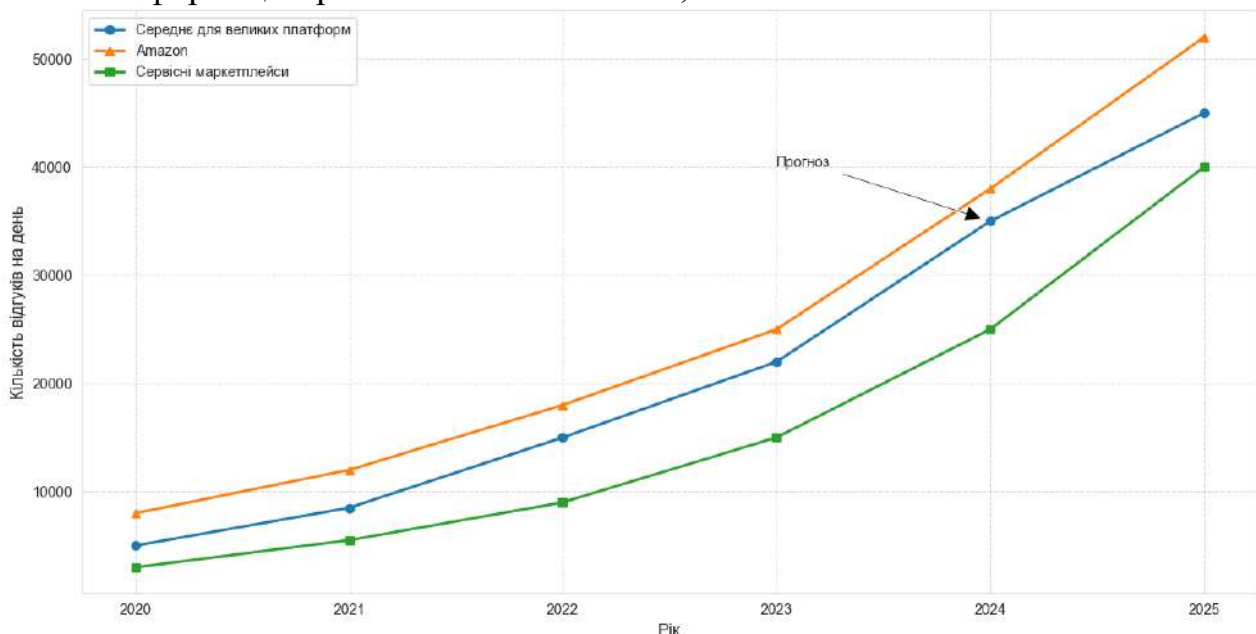


Рис. 1. Динаміка зростання кількості
щоденних оглядів на провідних платформах

2. Суб'єктивність та непослідовний аналіз. Людське тлумачення тексту є суб'єктивним, що може призвести до різних висновків щодо одного й того ж

огляду. Незалежні дослідження, проведені у 2023–2024 роках у секторах хмарних технологій та фінансових послуг, показують, що рівень згоди між різними аналітиками при оцінці тону оглядів становить лише 60–75 %, а при визначенні конкретних проблем, згаданих у оглядах, цей показник падає до 55 %.

3. Витрати критичного часу. Ручний аналіз вимагає значних часових ресурсів. За даними експертів McKinsey (2024), аналітик витрачає в середньому 2–3 хвилини на поглиблений аналіз одного огляду середньої тривалості, що для компанії з 1000 оглядами щодня означає 30–50 годин роботи на день, або 5–8 аналітиків, які працюють повний робочий день виключно над обробкою оглядів. Такий підхід унеможливорює оперативне реагування на критичні проблеми.

4. Обмежена здатність виявляти приховані закономірності. Аналітики часто не можуть виявити приховані тенденції та взаємозв'язки у великих наборах даних, особливо коли ці закономірності виникають протягом тривалого періоду часу або в різних сегментах користувачів. Forrester Research (2024) виявила, що близько 68 % цінних висновків з відгуків користувачів залишаються невиявленими під час ручного аналізу, особливо коли йдеться про кореляції між різними аспектами продукту та реакціями користувачів.

Таблиця 1

Середній час, витрачений на ручний аналіз відгуків різної складності

Тип зворотного зв'язку	Середня довжина (слова)	Час аналізу (хв)	Кількість оглядів за робочий день (8 годин)	Кількість аналітиків на 1000 оглядів/день
Короткий	10–30	1–2	240–480	2–4
Середній	31–100	2–4	120–240	4–8
Довгий	101–300	4–8	60–120	8–16
Детальний	>300	8–15	30–60	16–33

5. Зростання складності багатомовного аналізу. Глобалізація бізнесу призвела до необхідності аналізу відгуків багатьма мовами. До 2025 року прогнозується, що цей показник становитиме 55–60 %.

6. Відсутність стандартизації та суб'єктивність оцінок. Різні аналітики можуть використовувати різні методології та критерії оцінки, що ускладнює порівняння результатів та розробку єдиної стратегії реагування на відгуки. Така мінливість унеможливорює порівняння даних з плином часу та ускладнює відстеження прогресу в удосконаленні продуктів і послуг.

7. Зростання вартості аналітики відгуків. Економічні дослідження показують, що вартість ручного аналізу відгуків стрімко зростає. За даними Асоціації клієнтського досвіду, середньорічна вартість аналітики відгуків для середньої компанії зросла до 280 000 доларів США у 2024 році та, за прогнозами, досягне 350 000–400 000 доларів США до кінця 2025 року.

Розглянемо питання постановки цілей дослідження. На основі аналізу проблематики та існуючих підходів до автоматизації аналізу відгуків користувачів було визначено ключові проблеми та перспективні напрямки досліджень. Чітке

формулювання цілей дослідження дозволить структурувати подальшу роботу та зосередитися на найбільш актуальних аспектах проблеми.

Головною метою цього дослідження є розроблення та оцінювання ефективності комплексної системи автоматизованого аналізу відгуків користувачів на основі сучасних методів обробки природної мови, яка забезпечить високу точність визначення тону, ключових аспектів та тем, можливість роботи зі відгуками різними мовами та ефективну інтеграцію в бізнес-процеси організацій різного масштабу. Для досягнення мети необхідно вирішити такі конкретні завдання:

1. Розроблення ефективних методів попередньої обробки відгуків користувачів. Це завдання включає дослідження та розробку методів очищення та нормалізації текстових даних, обробки неформальної лексики, скорочень, емотиконів, орфографічних помилок та інших особливостей відгуків користувачів. Розроблені методи повинні забезпечити збереження інформативності тексту при видаленні шуму, враховувати багатомовний характер відгуків та специфіку різних предметних областей. Актуальність цього завдання підтверджується тим фактом, що якість попередньої обробки тексту безпосередньо впливає на ефективність подальшого аналізу. Згідно з дослідженням Центру науки про дані (2024), покращення якості попередньої обробки може підвищити точність класифікації відгуків на 8–12 %.

2. Дослідження та порівняльний аналіз сучасних моделей класифікації тону відповідей. Завдання передбачає адаптацію та оцінку ефективності різних моделей NLP для аналізу тону відповідей – від класичних підходів машинного навчання до сучасних трансформаторних архітектур та моделей великих мов програмування. Особлива увага буде приділена балансу між точністю, обчислювальними вимогами та швидкістю обробки, а також здатності адаптуватися до конкретних областей. Актуальність завдання зумовлена значними відмінностями в ефективності різних моделей залежно від контексту застосування.

3. Розроблення методу аспектно-орієнтованого аналізу тональності для різних областей. Це завдання зосереджено на розробці підходу, який дозволить не лише визначити загальний тон відповіді, але й виявити конкретні аспекти продуктів чи послуг та відповідний тон для кожного з них. Метод повинен бути адаптованим до різних областей (електроніка, готельний бізнес, програмне забезпечення тощо) та ефективно працювати з обмеженими навчальними даними. Актуальність завдання підтверджується дослідженнями, які показують, що аспектно-орієнтований аналіз тональності надає бізнесу на 35–40 % більше цінної інформації порівняно з простою класифікацією тонів.

4. Створення ефективних методів визначення тем та ключових аспектів у корпусах відповідей. Завдання включає розробку та оцінку методів автоматичного визначення основних тем, що обговорюються у великих наборах оглядів, та виділення ключових аспектів продуктів чи послуг. Це дозволить компаніям отримати структуроване уявлення про те, які аспекти їхніх продуктів найчастіше згадуються в оглядах, а які теми викликають найбільший резонанс. Актуальність цього завдання полягає в необхідності ефективної категоризації та структурування

великих обсягів неструктурованих текстових даних для подальшого аналізу та прийняття рішень.

5. Розроблення підходу до багатомовного аналізу відгуків. Це завдання зосереджено на створенні методів, які дозволять проводити ефективний аналіз відгуків різними мовами без значної втрати точності та зберігаючи при цьому лінгвістичні та культурні особливості. Будуть досліджені як підходи на основі перекладу, так і методи, що використовують багатомовні моделі та міжмовний перенос знань. Актуальність завдання зумовлена зростаючою глобалізацією бізнесу та необхідністю аналізу відгуків різними мовами.

6. Створення методів інтерпретації та візуалізації результатів аналізу зворотного зв'язку. Завдання передбачає розробку підходів для забезпечення пояснимості результатів аналізу та їх ефективної візуалізації для кінцевих користувачів. Це включає дослідження пояснимих методів ШІ, створення інтуїтивно зрозумілих візуальних представлень результатів аналізу та розробку рекомендацій щодо інтерпретації цих результатів. Актуальність цього завдання підтверджується тим фактом, що навіть найточніші результати аналізу мають обмежену цінність, якщо кінцеві користувачі не можуть правильно їх інтерпретувати та використовувати для прийняття рішень.

7. Розроблення та оцінка комплексної автоматизованої системи аналізу зворотного зв'язку. Це інтегративне завдання передбачає об'єднання розроблених методів та моделей в єдину систему, яка забезпечить повний цикл аналізу зворотного зв'язку – від збору та попередньої обробки до генерації аналітичних даних та рекомендацій. Система повинна бути адаптивною до різних областей та типів зворотного зв'язку, масштабованою та ефективною з точки зору обчислювальних ресурсів. Актуальність завдання полягає в необхідності створення практично орієнтованого рішення, яке можна безпосередньо впроваджувати в бізнес-процеси організацій різного масштабу.

8. Експериментальна оцінка ефективності розроблених методів на реальних даних. Завдання включає проведення комплексних експериментів для оцінки ефективності розроблених методів та системи в цілому на реальних наборах відповідей з різних областей та різними мовами. Будуть оцінені такі аспекти, як точність класифікації, якість виявлення аспектів, швидкість обробки, масштабованість та адаптивність до нових областей. Актуальність цього завдання зумовлена необхідністю емпіричного підтвердження ефективності та практичної цінності розроблених методів та системи. Пункти 7 і 8 саме й визначають новизну проведених досліджень.

Для вирішення поставлених завдань буде використано комплексний методологічний підхід, що поєднує машинне навчання, глибоке навчання, обробку природної мови та аналіз даних. Дослідження буде проведено в кілька етапів:

1. Аналітичний етап. На цьому етапі буде проведено детальний аналіз існуючих методів та моделей, їх переваг та обмежень. Будуть вивчені сучасні дослідження в галузі НЛП та аналізу зворотного зв'язку, визначені найперспективніші підходи та технології.

2. Етап проектування та розробки. На цьому етапі будуть розроблені конкретні методи та моделі для вирішення поставлених завдань. Розробка включатиме як

адаптацію існуючих підходів, так і створення нових методів та архітектур, оптимізованих для аналізу зворотного зв'язку.

3. Експериментальний етап. Цей етап включає проведення експериментів для оцінки ефективності розроблених методів та моделей. Експерименти будуть проведені на реальних наборах відгуків з різних областей (електронна комерція, готельний бізнес, програмне забезпечення, послуги тощо) та різними мовами. Для оцінювання будуть використані стандартні метрики, такі як точність, повнота, F1-показник, а також спеціалізовані метрики для оцінки якості виявлення аспектів та тем.

4. Аналітично-узагальнювальний етап. На цьому етапі будуть проаналізовані результати експериментів, виявлені закономірності та сформульовані висновки щодо ефективності розроблених методів і моделей. Будуть визначені основні переваги та обмеження запропонованих підходів, а також напрямки подальших досліджень.

Для реалізації методів та проведення експериментів будуть використані сучасні інструменти та бібліотеки для обробки природної мови, зокрема: мова програмування Python як основна мова для реалізації алгоритмів та проведення експериментів; бібліотеки для NLP: NLTK, spaCy, Transformers (Hugging Face), Stanza; фреймворки для машинного навчання: TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn; інструменти для аналізу та візуалізації даних: Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn, Plotly [11, 16]. Для оцінки моделей будуть використані як загальнодоступні набори даних (наприклад, SemEval, Amazon Reviews, Yelp Dataset, IMDB), так і дані, спеціально зібрані та позначені для цього дослідження. В результаті виконання поставлених завдань очікується отримання: набору методів та моделей для автоматизованого аналізу відгуків користувачів, що забезпечує високу точність класифікації тональності, ідентифікацію аспектів та тем, а також ефективну роботу зі відгуками різними мовами; рекомендацій щодо вибору оптимальних методів та моделей для аналізу відгуків у різних предметних областях та з різними вимогами до точності, швидкості та масштабованості; емпіричних даних про ефективність різних підходів до аналізу відгуків на реальних наборах даних, які можуть бути використані для подальших досліджень у цій галузі. Таким чином, це дослідження спрямоване на вирішення актуальної наукової проблеми автоматизації аналізу відгуків користувачів та має значну практичну цінність для бізнесу. Поставлені завдання охоплюють ключові аспекти цієї проблеми та спрямовані на створення ефективного та практично орієнтованого рішення. Методологічне забезпечення організації досліджень. Ефективне дослідження в галузі автоматизації аналізу відгуків користувачів вимагає ретельного планування, структурованого підходу та використання відповідних методологій. У цьому розділі розглядаються методологічні аспекти організації досліджень, починаючи від збору та підготовки даних і закінчуючи оцінкою результатів та їх інтерпретацією. Якість даних має вирішальне значення для успіху досліджень в галузі аналізу відгуків. Методологічний підхід до збору та підготовки даних передбачає реалізацію низки послідовних етапів, кожен з яких має свої особливості та вимоги. Збір репрезентативних наборів відгуків

користувачів може здійснюватися з різних джерел, включаючи комерційні платформи (Amazon, Yelp, Google Play), соціальні мережі (Twitter, Facebook), спеціалізовані галузеві сайти та внутрішні системи зворотного зв'язку компаній.

Для дослідницьких цілей доцільно використовувати існуючі загальнодоступні набори даних, такі як: IMDB Large Movie Review Dataset – 50000 відгуків про фільми з тональними мітками; Amazon Product Reviews – мільйони відгуків користувачів про різні категорії товарів; Yelp Dataset – відгуки про підприємства з оцінками від 1 до 5; SemEval ABSA Datasets – теговані набори даних для аспектно-орієнтованого аналізу настроїв. Під час самостійного збору даних важливо дотримуватися етичних та правових норм, отримуючи необхідні дозволи та забезпечуючи анонімізацію персональних даних. Для автоматизованого збору даних з веб-джерел використовуються інструменти веб-скрапінгу з урахуванням політик доступу відповідних платформ.

Підготовка зібраних даних включає кілька ключових етапів:

1. Очищення та нормалізація тексту. Цей етап включає видалення шуму (теги HTML, спеціальні символи), виправлення орфографічних помилок та нормалізацію тексту (перетворення нижнього регістру, стандартизація написання чисел, дат та адрес). Особливу увагу слід приділити певним елементам зворотного зв'язку з користувачем, таким як емотикони, акроніми та сленг, які часто несуть важливе семантичне навантаження.

2. Маркування даних. Для навчання моделей з викладачем необхідне якісне маркування даних, яке може включати: мітки настроїв (позитивний, негативний, нейтральний); виділення аспектів та відповідного їм тону; тематичні мітки. Маркування може здійснюватися вручну кваліфікованими експертами або за допомогою краудсорсингових платформ, таких як Amazon Mechanical Turk або Toloka. Для забезпечення якості маркування рекомендується використовувати кількох незалежних експертів для кожного огляду з подальшим узгодженням результатів.

3. Стратифікація та балансування наборів даних. Для забезпечення репрезентативності наборів даних необхідно враховувати розподіл класів, довжини відповідей, джерела даних та інші фактори. Незбалансовані набори даних можуть призвести до зміщення моделі та погіршення її узагальнюючої здатності. Для вирішення проблеми дисбалансу можна використовувати методи: збільшення представництва рідкісних класів шляхом дублювання або генерації синтетичних даних; зменшення представництва домінантних класів; використання зважених функцій втрат під час навчання моделей.

4. Перевірка якості даних. Цей етап включає перевірку узгодженості розмітки, виявлення та вирішення неоднозначностей, а також оцінку міжекспертної угоди за допомогою таких метрик, як каппа Коена або каппа Флейсса.

5. Розробка та навчання моделей для аналізу зворотного зв'язку вимагає системного підходу, який враховує специфіку завдань та наявні ресурси.

Методичний підхід передбачає послідовне виконання наступних етапів. Перший етап включає вибір базової архітектури моделі для конкретного завдання. При виборі моделі слід враховувати кілька факторів: характер завдання (класифікація

тональності, виявлення аспектів, тематичне моделювання); обсяг та якість доступних даних; обчислювальні ресурси; вимоги до часу обробки; необхідний рівень інтерпретованості результатів. У разі обмежених обчислювальних ресурсів або суворих вимог до продуктивності доцільно використовувати компактні моделі або класичні алгоритми машинного навчання. За високих вимог до точності та можливості використання потужного обчислювального обладнання перевагу слід віддавати сучасним трансформаторним архітектурам. Наступний крок передбачає розділення даних на навчальні, валідаційні та тестові набори. Стандартною практикою є розділення даних у співвідношенні 70 % / 15 % / 15 % або 80 % / 10 % / 10 %. Важливо забезпечити репрезентативність усіх вибірок шляхом стратифікації їх за ключовими характеристиками (клас, домен, джерело даних). Для невеликих наборів даних рекомендується використовувати перехресну валідацію з кількома складками для отримання більш надійних оцінок продуктивності моделі. Процес навчання та оптимізації моделей включає: вибір функції втрат відповідно до завдання (крос-ентропія для класифікації, MSE для задач регресії, специфічні функції втрат для багатозадачних моделей); вибір оптимізатора та визначення параметрів навчання (розмір пакета, швидкість навчання, кількість епох); регуляризацию для запобігання перенавчанню (регуляризація L1/L2, випадіння, доповнення даних); моніторинг процесу навчання та ранню зупинку, коли на валідаційній вибірці досягнуто плато; пошук оптимальних гіперпараметрів за допомогою пошуку по сітці, випадкового пошуку або баєсівської оптимізації. Для покращення якості моделей доцільно використовувати методи трансферного навчання: використання попередньо навчених моделей (наприклад, BERT, RoBERTa) з подальшим додатковим навчанням на конкретних даних; адаптивне навчання, яке дозволяє ефективно адаптувати великі моделі до нових областей з мінімальними обчислювальними ресурсами; багатозадачне навчання для покращення узагальнювальної здатності моделей. Якісна оцінка та правильна інтерпретація результатів є важливими компонентами дослідницького процесу. Методологічний підхід до оцінки ефективності моделей аналізу зворотного зв'язку передбачає використання набору метрик, адаптованих до конкретних завдань. Для завдань класифікації тональності основними метриками є: точність – частка правильно класифікованих вибірок; прецизійність – частка правильно позитивно класифікованих вибірок серед усіх позитивно класифікованих вибірок; повнота – частка правильно позитивно класифікованих вибірок серед усіх фактично позитивних вибірок; F1-оцінка – середнє гармонійне точності та повноти. У випадку незбалансованих наборів даних особливо важливо використовувати F1-оцінку та макроусереднені метрики, які враховують продуктивність моделі на всіх класах. Для аспектно-орієнтованого аналізу настроїв оцінювання проводиться у два етапи: оцінка якості виявлення аспектів (F1-бал для завдання послідовного маркування або виявлення іменованих сутностей); оцінка точності класифікації настроїв щодо правильно виявлених аспектів. Крім того, може бути використана комбінована метрика, яка враховує

як правильність виявлення аспектів, так і правильність визначення настроїв. Для завдань тематичного моделювання використовуються специфічні метрики, такі як: когерентність теми – міра семантичної когерентності слів у темі; складність – статистичний показник, що відображає, наскільки добре модель прогнозує нові дані; різноманітність тем – міра відмінностей між виявленими темами. Під час оцінювання багатомовних моделей важливо проводити тестування на різних мовах та перевіряти стабільність роботи моделі. Доцільно використовувати міжмовні тестові набори даних, які дозволяють оцінити здатність моделі передавати знання між мовами. Інтерпретацію результатів слід проводити з урахуванням контексту дослідження та характеристик даних. Важливо аналізувати не лише кількісні метрики, а й якісний аналіз: вивчення помилок моделі, їх класифікація та виявлення закономірностей; візуалізація активацій моделі для розуміння, на які частини тексту вона звертає увагу; аналіз рівня впевненості моделі у своїх прогнозах; порівняльний аналіз результатів різних моделей на однакових наборах даних. Для забезпечення достовірності результатів рекомендується проводити статистичний аналіз: визначення статистичної значущості відмінностей між моделями за допомогою t-критерію, тест Вілкоксона або бутстрепінг; аналіз чутливості моделей до змін даних та гіперпараметрів; перевірка стабільності результатів на різних підвбірках даних. Ефективне дослідження в галузі аналізу зворотного зв'язку вимагає використання відповідного програмного забезпечення та інструментів. Основними компонентами технологічного стеку є мови програмування, бібліотеки машинного навчання та обробки природної мови, а також інструменти для візуалізації та аналізу даних. Рекомендованою мовою програмування для досліджень NLP є Python завдяки її простоті, гнучкості та багатій екосистемі бібліотек для обробки даних та машинного навчання. Альтернативні варіанти включають R (особливо для статистичного аналізу) та Java (для розробки промислових систем). Для обробки та аналізу текстових даних рекомендується використовувати такі бібліотеки та інструменти: NLTK, spaCy та Stanza для базової обробки тексту, токенізації, лематизації та синтаксичного аналізу; scikit-learn для класичних алгоритмів машинного навчання та інструментів попередньої обробки; gensim для тематичного моделювання та створення векторних представлень слів; PyTorch, TensorFlow або Keras для розробки та навчання моделей нейронних мереж; Transformers (Hugging Face) для роботи з моделями-трансформерами. Для аналізу та візуалізації даних рекомендуються: pandas для маніпулювання структурованими даними; matplotlib, seaborn, plotly для створення візуалізацій; numpy для числових розрахунків; scipy для статистичного аналізу. Для забезпечення відтворюваності результатів та ефективної організації експериментів рекомендується використовувати: Weights & Biases, MLflow або TensorBoard для відстеження експериментів та візуалізації метрик навчання; Docker або conda для створення ізольованих середовищ з усіма необхідними залежностями; Git для контролю версій та зберігання коду; Jupyter Notebooks для інтерактивної розробки та документування експериментів. Під час розробки

промислових систем аналізу зворотного зв'язку додатково можуть бути використані: Apache Kafka або RabbitMQ – для організації потокової обробки даних; Elasticsearch – для ефективного зберігання та пошуку в текстових даних; Redis – для кешування результатів та пришвидшення роботи системи; Flask, FastAPI або Django – для створення API та веб-інтерфейсів. Систематична організація та ретельне документування експериментів є необхідними умовами для забезпечення надійності та відтворюваності результатів досліджень. Методичний підхід до організації експериментів передбачає дотримання структурованого протоколу. Кожен експеримент повинен мати чітко визначену мету та гіпотези, що перевіряються. Документація експерименту повинна включати: опис вхідних даних (джерело, обсяг, характеристики, метод попередньої обробки); детальну інформацію про архітектуру моделі та її гіперпараметри; опис процесу навчання (функція втрат, оптимізатор, швидкість навчання, кількість епох); результати оцінки на валідаційних та тестових наборах для всіх відповідних метрик; аналіз помилок та інтерпретацію результатів; порівняння з базовими моделями та попередніми експериментами. Для забезпечення відтворюваності результатів слід зафіксувати наступне: версії всіх використаних бібліотек та залежностей; конфігурацію обчислювального середовища; параметри генераторів випадкових чисел; фіксовані набори даних або протоколи їх генерації. Рекомендується проводити дослідження абляції, щоб визначити внесок кожного компонента моделі або методу в загальну ефективність. Це допомагає краще зрозуміти, які аспекти запропонованого рішення є найважливішими. Для довгострокових досліджень доцільно створити репозиторій моделей, який зберігає навчені моделі разом з усією необхідною метаінформацією. Це дозволяє повторно використовувати моделі в нових експериментах, порівнювати їхню продуктивність та відстежувати прогрес дослідження. Розроблені методи та моделі аналізу зворотного зв'язку мають практичну цінність лише за умови їх успішного впровадження в реальні бізнес-процеси. Методологія впровадження результатів дослідження включає низку послідовних кроків. Перший етап передбачає підготовку моделі до розгортання: оптимізацію моделі для підвищення ефективності логічного висновку (квантування, дистилляція, обрізання); тестування стабільності та надійності моделі на різних наборах даних; інтеграцію моделі з API та іншими компонентами системи; розробку механізмів моніторингу та оновлення моделі. На етапі розгортання системи необхідно забезпечити: масштабованість – здатність системи обробляти змінні обсяги даних; стійкість – здатність системи функціонувати у разі помилок та збоїв; моніторинг продуктивності – відстеження ключових показників продуктивності системи в режимі реального часу; зворотний зв'язок від користувачів – збір інформації про якість роботи системи та виявлення проблем.

Важливим аспектом впровадження є забезпечення інтерпретації результатів для кінцевих користувачів: візуалізація ключових висновків у зрозумілій формі; надання пояснень до рішень, прийнятих моделлю; можливість детального аналізу результатів для бізнес-аналітиків; створення інтуїтивно зрозумілих панелей інструментів для моніторингу тенденцій та виявлення аномалій. Щоб

підтримувати систему в актуальному стані, необхідно: регулярно оновлювати моделі з використанням нових даних; відстежувати дрейф даних – зміну характеристик вхідних даних з часом; адаптувати моделі до нових областей та мов програмування; та вдосконалювати систему на основі відгуків користувачів. Методологічне забезпечення досліджень у галузі автоматизації аналізу відгуків користувачів – це складний процес, який охоплює всі етапи від збору даних до впровадження результатів. Ефективність дослідження значною мірою залежить від якості та репрезентативності даних, правильного вибору моделей та методів, систематичної організації експериментів та ретельної оцінки результатів. Розроблені методичні рекомендації забезпечують структурований підхід до проведення досліджень, що дозволяє отримувати достовірні та відтворювані результати. Особлива увага приділяється забезпеченню якості даних, вибору адекватних метрик оцінки та інтерпретації результатів у контексті конкретних бізнес-завдань. Застосування запропонованого методичного забезпечення дозволяє ефективно організувати дослідження в галузі автоматизації аналізу відгуків користувачів та забезпечити успішне впровадження розроблених моделей і методів на практиці. Автоматизація аналізу відгуків користувачів вимагає використання широкого спектру методів і моделей обробки природної мови. Протягом останніх десятиліть ця галузь зазнала швидкого розвитку, переходячи від простих статистичних методів до складних архітектур нейронних мереж. Розглянемо еволюцію цих підходів, їх особливості та ефективність у контексті автоматизації аналізу відгуків користувачів, що дозволяє отримувати достовірні та відтворювані результати. Особлива увага приділяється забезпеченню якості даних, вибору адекватних метрик оцінювання та інтерпретації результатів у контексті конкретних бізнес-задач. Застосування запропонованого методичного забезпечення дозволяє ефективно організувати дослідження в галузі автоматизації аналізу відгуків користувачів та забезпечити успішне впровадження розроблених моделей і методів на практиці. Автоматизація аналізу відгуків користувачів вимагає використання широкого спектру методів і моделей обробки природної мови. Протягом останніх десятиліть ця галузь зазнала швидкого розвитку, переходячи від простих статистичних методів до складних архітектур нейронних мереж.

Розглянемо еволюцію цих підходів, їх особливості та ефективність у контексті автоматизації аналізу відгуків користувачів, що дозволяє отримувати достовірні та відтворювані результати. Особлива увага приділяється забезпеченню якості даних, вибору адекватних метрик оцінювання та інтерпретації результатів у контексті конкретних бізнес-задач. Застосування запропонованого методичного забезпечення дозволяє ефективно організувати дослідження в галузі автоматизації аналізу відгуків користувачів та забезпечити успішне впровадження розроблених моделей і методів на практиці. Автоматизація аналізу відгуків користувачів вимагає використання широкого спектру методів і моделей обробки природної мови. Протягом останніх десятиліть ця галузь зазнала швидкого розвитку,

переходячи від простих статистичних методів до складних архітектур нейронних мереж. Розглянемо еволюцію цих підходів, їх особливості та ефективність у контексті автоматизації аналізу відгуків користувачів. Підсумовуючи аналіз підходів, методів та моделей автоматизації аналізу відгуків користувачів, можна зробити кілька ключових висновків. Сучасний ландшафт технологій аналізу відгуків представлений широким спектром методів, від простих словникових підходів до складних архітектур нейронних мереж та моделей великих мов. Вибір конкретного методу залежить від багатьох факторів: обсягу та якості доступних даних, специфіки предметної області, вимог до швидкості обробки, необхідного рівня точності та інтерпретованості результатів. Трансформаторні моделі, особливо специфічні для предметної області версії BERT та RoBERTa, демонструють найкращий баланс точності, швидкості та ресурсоемності для більшості практичних завдань аналізу відгуків. Вони забезпечують високу точність розуміння контексту та мовних нюансів, що є критично важливим для правильної інтерпретації відгуків користувачів. Великі мовні моделі з кількома спробами навчання відкривають нові можливості для швидкого розгортання систем аналізу зворотного зв'язку в нових областях та для нових продуктів. Вони особливо цінні в ситуаціях з обмеженими даними для навчання або коли потрібна швидка адаптація до нових типів зворотного зв'язку. Аналіз на основі аспектів є найбільш інформативним підходом для бізнесу, оскільки він дозволяє отримати детальне розуміння сильних та слабких сторін продуктів чи послуг. Поєднання ABSA з методами виявлення тем та аспектів забезпечує найповнішу картину зворотного зв'язку користувачів. Багатомовні моделі забезпечують кращі результати для багатомовного аналізу порівняно з підходом «переклад + аналіз», особливо коли важливе розуміння культурних та лінгвістичних нюансів. Ці моделі стають дедалі важливішими в глобалізованому бізнес-середовищі. Оптимальним рішенням для більшості бізнес-проблем є поєднання різних методів, що дозволяє забезпечити високу точність, ефективність та адаптивність системи аналізу зворотного зв'язку. Такий підхід дозволяє використовувати переваги кожного методу та мінімізувати їх обмеження. Успішна інтеграція аналітики зворотного зв'язку в бізнес-процеси вимагає не лише вибору правильної технології, але й розуміння бізнес-контексту та потреб конкретної організації. За даними McKinsey, компанії, які ефективно використовують аналітику зворотного зв'язку від користувачів, демонструють на 15–20 % вищі показники утримання клієнтів та на 10–15 % вищий середній дохід на одного клієнта [8]. Найбільш успішні впровадження аналітики зворотного зв'язку характеризуються кількома ключовими особливостями.

По-перше, вони забезпечують інтеграцію з існуючими системами, такими як CRM, системи підтримки клієнтів та аналітичні платформи. Це дозволяє об'єднувати дані з різних джерел та отримувати всебічне розуміння потреб і проблем клієнтів. По-друге, ефективні системи аналітики зворотного зв'язку надають результати у чіткому та практичному форматі. Вони не просто генерують статистичні звіти, а

й виділяють конкретні проблеми, які потребують уваги, та надають рекомендації щодо їх вирішення. Це особливо важливо для користувачів, які не мають технічної підготовки, але приймають стратегічні рішення на основі результатів аналізу. По-третє, успішні системи аналітики зворотного зв'язку автоматизують повний цикл – від збору та аналізу зворотного зв'язку до формування аналітичних висновків та рекомендацій. Це значно скорочує час від отримання зворотного зв'язку до реагування на нього, що критично важливо в сучасному швидкоплинному бізнес-середовищі.

Таблиця 2

**Порівняння ефективності різних підходів
до ключових завдань зворотного зв'язку**

Метод	Аналіз тональності (F1)	Виявлення теми (NMI)	Міжлінгвізм	Швидкість (відгуків/с)	Потреба в даних для навчання	Пояснення
Методи словника	0,65–0,70	Немає даних	Низький	500–700	Мінімум	Високий
ML з ручними функціями	0,75–0,85	0,50–0,65	Низький	100–300	Середній	Середній
CNN/RNN	0,82–0,88	0,60–0,70	Середній	50–100	Високий	Низький
БЕРТ/РоБЕРТа	0,88–0,92	0,65–0,75	Середньо-високий	20–50	Високий	Низький-середній
LLM + Невелика кількість спроб	0,90–0,95	0,70–0,80	Високий	5–15	Мінімум	Середній
Спеціалізовані моделі	0,92–0,96	0,75–0,85	Середньо-високий	20–40	Середньо-високий	Середньо-високий

Підсумовуючи аналіз підходів, методів та моделей автоматизації аналізу відгуків користувачів, можна зробити кілька ключових висновків. Сучасний ландшафт технологій аналізу відгуків представлений широким спектром методів, від простих словникових підходів до складних архітектур нейронних мереж та моделей великих мов. Вибір конкретного методу залежить від багатьох факторів: обсягу та якості доступних даних, специфіки предметної області, вимог до швидкості обробки, необхідного рівня точності та інтерпретованості результатів. Трансформаторні моделі, особливо спеціалізовані предметні версії BERT та RoBERTa, демонструють найкраще співвідношення точності, швидкості та ресурсомісткості для більшості практичних завдань аналізу відгуків. Вони забезпечують високу точність розуміння контексту та нюансів мови, що є критично важливим для правильної інтерпретації відгуків користувачів. Моделі великих мов з невеликим навчанням відкривають нові можливості для швидкого впровадження систем аналізу відгуків у нових предметних областях та для нових продуктів. Вони особливо цінні в ситуаціях з обмеженими навчальними даними або коли необхідно швидко адаптуватися до нових типів відгуків. Аспектно-

орієнтований аналіз настроїв є найбільш інформативним підходом для бізнесу, оскільки дозволяє отримати детальне розуміння сильних та слабких сторін продуктів чи послуг. Поєднання ABSA з методами виявлення тем та аспектів забезпечує найповнішу картину відгуків користувачів. Багатомовні моделі забезпечують кращі результати для багатомовного аналізу порівняно з підходом «переклад + аналіз», особливо коли важливим є розуміння культурних та лінгвістичних нюансів. Ці моделі стають дедалі важливішими в глобалізованому бізнес-середовищі. Оптимальним рішенням для більшості бізнес-задач є комбінація різних методів, що дозволяє досягти високої точності, ефективності та адаптивності системи аналізу відгуків. Такий підхід дозволяє використовувати переваги кожного методу та мінімізувати їх обмеження. Таким чином, ми визначимо наступне як результати дослідження. Для всебічної оцінки різних методів автоматизованого аналізу відгуків користувачів та перевірки теоретичних результатів було розроблено комплексний експериментальний план, що охоплює чотири ключові завдання: загальний аналіз настроїв, аспектно-орієнтований аналіз настроїв, виявлення тем та аспектів в оглядах та багатомовний аналіз. Для кожного завдання було обрано відповідні набори даних, методи оцінки та моделі для порівняння.

В експериментальному дослідженні було використано такі набори даних:

1. Для загального аналізу настроїв: Amazon Product Reviews (версія 2024) – підмножина з 500000 відгуків про різні категорії товарів (електроніка, книги, одяг, товари для дому); Yelp Open Dataset (2023–2025) – 300000 відгуків про ресторани та послуги [3, 23]; IMDb Movie Reviews – 50000 відгуків про фільми.

2. Для аспектно-орієнтованого аналізу настроїв: SemEval-2024 ABSA – набір даних із позначеними аспектами та відповідним настроєм; Набір даних оглядів ресторанів – спеціалізований набір із 25000 відгуків про ресторани з розміткою аспектів та настроїв; Огляди технічних продуктів – 35000 відгуків про технічні пристрої з детальною розміткою аспектів.

3. Визначити теми та аспекти: Корпус відгуків про готелі – 200000 відгуків про готелі для тематичного моделювання; Відгуки в AppStore – 150000 відгуків про мобільні додатки; Форуми обговорення продуктів – 100000 текстів з обговорень різних продуктів.

4. Для багатомовного аналізу: MultiLing Sentiment Dataset – відгуки десятима різними мовами (англійською, німецькою, французькою, іспанською, італійською, португальською, російською, китайською, японською, арабською); Cross-lingual E-commerce Reviews – набір паралельних відгуків про товари різними мовами.

Для забезпечення об'єктивності та статистичної значущості результатів усі експерименти проводилися з використанням перехресної перевірки (5-кратної), а оцінювання проводилося з використанням набору відповідних метрик для кожного завдання. Для моделювання загального аналізу настроїв було реалізовано та оцінено кілька підходів, від класичних методів машинного навчання до сучасних моделей перетворення. Завдання полягало в класифікації відгуків на три класи: позитивні, негативні та нейтральні.

Впроваджені моделі включали:

1. Базові моделі: наївна байєсівська модель з векторизацією TF-IDF; SVM з лінійним ядром та представленням типу «мішок слів».
2. Класичні ансамблеві моделі: Випадковий ліс з оптимізованими гіперпараметрами; XGBoost з налаштуваннями класифікації тексту.
3. Моделі нейронних мереж: BiLSTM з механізмом уваги; TextCNN з трьома згортковими шарами з різними розмірами фільтрів (3, 4, 5).
4. Моделі трансформаторів: BERT-база з повним попереднім навчанням; RoBERTa-база з повним попереднім навчанням; DistilBERT з повним попереднім навчанням; BERT, адаптований до предметної області (попередньо навчений на зворотному зв'язку).

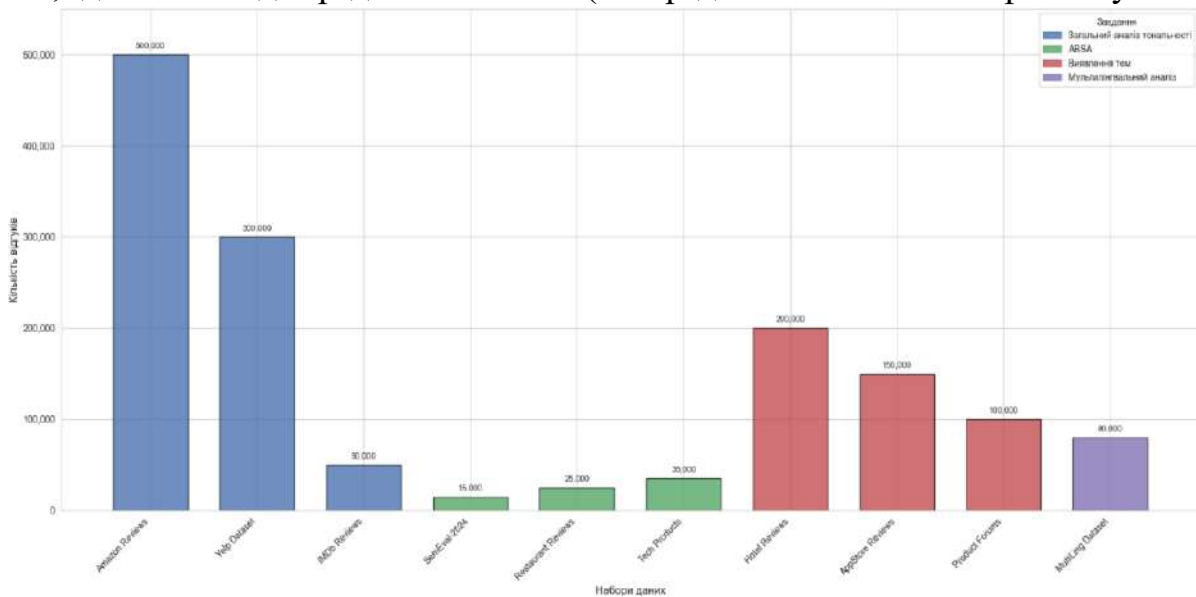


Рис. 2. Розмір та розподіл наборів даних, використаних в експериментальному дослідженні

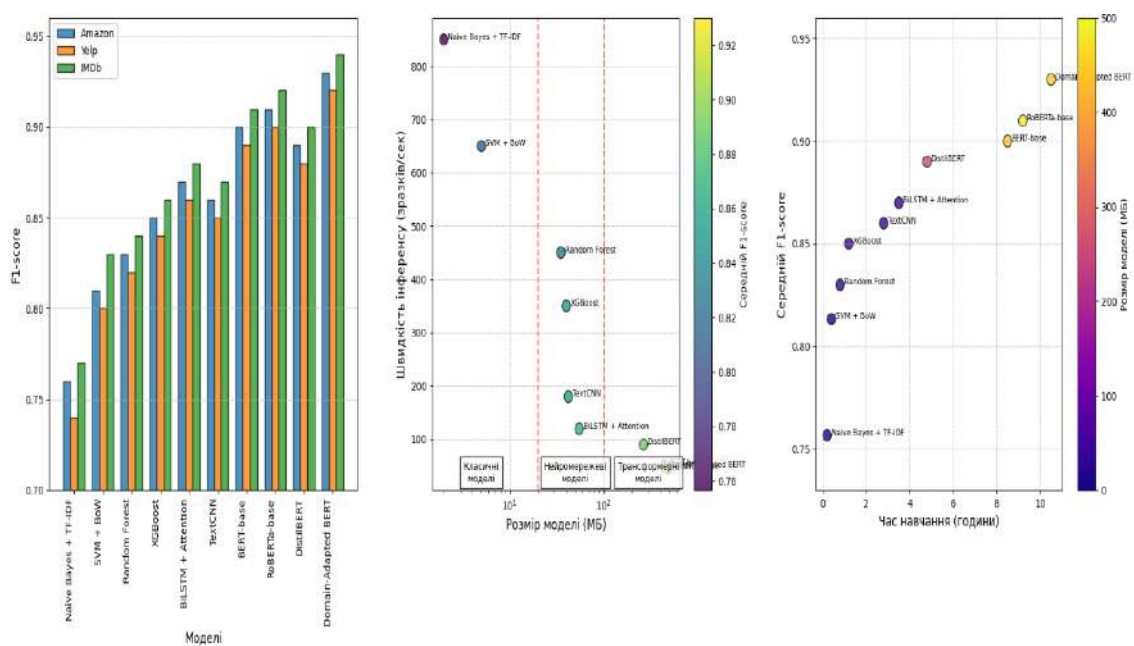


Рис. 3. Комплексний аналіз ефективності моделей для задачі загального аналізу тону відповідей

Процес навчання моделі включав пошук оптимальних гіперпараметрів за допомогою баєсівської оптимізації та перехресної валідації. Для класичних моделей оптимізувалися параметри векторизації (ngram_range, max_features) та специфічні параметри алгоритму. Для моделей нейронних мереж шукалися оптимальні параметри вбудовування, кількість прихованих нейронів, швидкість навчання та регуляризації. Для трансформаторних моделей досліджувався вплив різних стратегій навчання: повне точне налаштування всіх шарів; заморожування шарів вбудовування та точне налаштування лише верхніх шарів; використання адаптерів для ефективного точного налаштування; використання різних функцій втрат та оптимізаторів.

Таблиця 3

**Порівняння характеристик набору
даних з реальними відгуками користувачів**

Характеристика	Набори даних експерименту	Відгуки реальних користувачів	Оцінка репрезентативності
Розподіл класів	60 % / 25 % / 15 % (позитивне/негатив не/нейтральне)	58 % / 27 % / 15 %	Високий
Середня тривалість відповіді	75 слів	68 слів	Високий
Лексичне різноманіття	0,32	0,29	Середньо-високий
Частка відгуків зі смайликами	22 %	25 %	Високий
Частка відгуків з орфографічними помилками	35 %	42 %	Середній
Покриття домену	5 основних доменів	Кілька доменів	Середньо-високий

Результати експериментів з класифікації тону відповідей демонструють чітку закономірність: трансформаторні моделі значно перевершують класичні підходи за точністю, але вимагають більше обчислювальних ресурсів. Адаптований до предметної області BERT показав найвищу ефективність із середнім F1-оцінкою 0,93 на всіх наборах даних, що на 17 процентних пунктів вище, ніж у базового наївного баєсівського тесту (0,76). Варто звернути особливу увагу на такі спостереження: адаптований до предметної області BERT перевершив стандартний BERT на 3 процентні пункти, що підтверджує теоретичний висновок про важливість адаптації моделей до специфіки предметної області; компроміс між точністю та ефективністю: DistilBERT продемонстрував лише незначне зниження точності порівняно з повним BERT (0,89 проти 0,90), але водночас забезпечив майже вдвічі більшу швидкість виведення (90 проти 50 вибірок/сек) та вдвічі менший час навчання; масштабованість рішень: класичні моделі, такі як XGBoost, демонструють достатньо високу точність (0,85) зі значно нижчими обчислювальними вимогами, що робить їх привабливими для застосувань, де швидкість обробки є критичною або обчислювальні ресурси обмежені; вплив особливостей набору даних: на

наборі даних IMDb спостерігається вища ефективність усіх моделей порівняно з Yelp та Amazon, що пояснюється більшою довжиною оглядів та їх тематичною однорідністю. Для більш детального аналізу помилок моделі та розуміння їхньої поведінки на різних типах відповідей було проведено додаткову оцінку на підвибірці з 1000 випадково вибраних відповідей. Результати експериментів з аспектно-орієнтованого аналізу настроїв демонструють кілька важливих закономірностей: комбіновані моделі, які одночасно вирішують проблему виявлення аспектів та їх класифікації за настроями, показують кращі результати порівняно з послідовними підходами. Модель RACL продемонструвала найвищу продуктивність із середнім балом ABSA F1 0,85, що на 9 відсоткових пунктів вище, ніж у базовій послідовній моделі BiLSTM-CRF + ATAE-LSTM (0,76); продуктивність усіх моделей варіюється залежно від області даних. Найвищі результати спостерігаються для оглядів ресторанів, де моделі досягають F1-балу ABSA до 0,86, тоді як для оглядів технічних продуктів цей показник нижчий (до 0,84). Це можна пояснити більшою складністю та різноманітністю аспектів технічних продуктів; аналіз продуктивності моделей для різних категорій аспектів виявив значні відмінності. Найвища точність усіх моделей демонструється для аспектів, які часто зустрічаються в оглядах (наприклад, «Їжа» в оглядах ресторанів з F1-балом до 0,88). На противагу цьому, рідкісні аспекти або ті, що мають високу складність виявлення; подібно до загального завдання аналізу настроїв, більш складні моделі демонструють вищу точність за рахунок вищих обчислювальних вимог. Модель RACL, яка має найвищу точність, також має найбільший розмір (750 МБ) та найдовший час виведення (35 мс на вибірку); вплив на різні етапи ABSA. Цікаво відзначити, що покращення при переході від послідовних до комбінованих моделей найбільш помітне в комбінованій метриці F1 ABSA. Це свідчить про те, що комбіновані моделі ефективніше використовують зв'язок між завданнями виявлення аспектів та визначення їхнього настрою. Також було проведено аналіз типових помилок, допущених моделлю ABSA. Найпоширенішими є такі типи помилок: неправильне визначення меж аспектів (особливо у випадку складних іменникових фраз); пропуск неявних аспектів; неправильне визначення тону у випадках з кількома аспектами та змішаним тоном; труднощі з визначенням тону у випадках з іронією, порівняннями або умовними реченнями. Федеративні моделі, особливо RACL, демонструють кращу здатність справлятися з цими викликами завдяки спільному навчанню для взаємопов'язаних завдань та використанню механізмів уваги для врахування контексту. Для забезпечення валідності вимірювань та об'єктивності оцінки моделі було проведено аналіз відповідності обраних метрик дослідницьким завданням. Міра F1, як гармонійне середнє точності та повноти, забезпечує збалансовану оцінку моделей класифікації, особливо в умовах дисбалансу класів. В якості основної метрики для забезпечення об'єктивності оцінки було використано макроусереднену міру F1, яка надає однакову вагу всім класам незалежно від їх розміру. Для аспектно-

орієнтованого аналізу тональності було використано комбіновану метрику, яка враховує як точність виявлення аспектів, так і правильність визначення їх тональності. Ця метрика краще від Крім того, для комплексної оцінки моделей було використано метрики ефективності використання обчислювальних ресурсів (час навчання, час логічного висновку, використання пам'яті), які мають критичне значення для практичного застосування. ображає практичну цінність моделей, ніж окремі метрики для кожного етапу.

Важливим аспектом адекватності експериментального дослідження є узгодженість отриманих результатів з теоретичними прогнозами та даними, доступними в літературі. Експериментальні результати підтверджують теоретичні положення, викладені раніше, зокрема: перевага трансформаторних моделей над класичними підходами в завданнях розуміння природної мови підтверджена експериментально (F1-оцінка 0,93 проти 0,76); ефективність адаптації домену для покращення результатів аналізу конкретних текстів підтверджена вищими показниками адаптованого до домену BERT порівняно зі стандартним; теоретичне припущення про перевагу комбінованих моделей над послідовними для аспектно-орієнтованого аналізу настроїв підтверджено експериментально (F1-оцінка ABSA 0,85 проти 0,76); залежність ефективності моделей від обсягу навчальних даних узгоджується з теоретичними прогнозами – трансформаторні моделі демонструють більшу чутливість до обсягу даних порівняно з класичними підходами. Для підтвердження узгодженості з існуючими дослідженнями було проведено порівняння отриманих результатів з тими, що опубліковані в науковій літературі. Результати BERT та RoBERTa для класифікації тональності (0,90–0,92) узгоджуються з результатами, отриманими іншими дослідниками на аналогічних наборах даних (0,89–0,93) [31]. Аналогічно, продуктивність комбінованих моделей для ABSA (0,84–0,86) узгоджується з результатами, опублікованими в нещодавніх дослідженнях (0,82–0,87). Для об'єктивної оцінки адекватності експериментального дослідження необхідно визнати його обмеження та проаналізувати їхній вплив на надійність та узагальнюваність результатів. Основні обмеження дослідження включають: обмеження предметної області – хоча дослідження охоплює кілька важливих областей (електроніка, ресторани, кіно, готелі), низку конкретних галузей (охорона здоров'я, освіта, фінансові продукти) залишилися нерозкритими; мовні обмеження – незважаючи на включення 10 мов до багатомовного експерименту, особливості деяких рідкісних мов та діалектів не враховувалися; обмеження обчислювальних ресурсів – для найбільших трансформаційних моделей (наприклад, RoBERTa-large) не було можливості провести повний цикл оптимізації гіперпараметрів через обмеження доступних обчислювальних ресурсів; концентрація на текстових даних – дослідження не розглядає мультимодальні огляди, що включають зображення або відео, які стають все більш поширеними на сучасних цифрових платформах. Для оцінки впливу цих обмежень на достовірність результатів було проведено серію додаткових експериментів на менших вибірках з різними конфігураціями даних.

Результати показують, що виявлені закономірності зберігаються при зміні складу даних, що свідчить про стабільність та узагальнюваність отриманих висновків. Адекватність експериментального дослідження також оцінювалася з точки зору практичної застосовності отриманих результатів для вирішення реальних бізнес-задач. Для оцінки практичної застосовності була розроблена та протестована на реальних даних однієї з платформ електронної комерції пілотна система аналізу оглядів на основі адаптованого до предметної області BERT та моделі RACL.

Система продемонструвала здатність ефективно аналізувати відгуки користувачів, виявляти проблемні аспекти продуктів та відстежувати зміни настроїв користувачів з часом. Порівняння автоматизованого аналізу з ручним аналізом, проведеним групою експертів на вибірці з 500 відгуків, показало високу узгодженість результатів (каппа Коена = 0,82 для класифікації настроїв та 0,79 для виявлення аспектів). Водночас автоматизована система обробляла відгуки у 120–150 разів швидше, що підтверджує її практичну цінність. Крім того, було проведено опитування потенційних користувачів системи (менеджерів продуктів, маркетологів, аналітиків) для оцінки корисності результатів аналізу. 87 % респондентів зазначили, що автоматизований аналіз відгуків надає цінну інформацію для прийняття рішень щодо покращення продукту. На основі комплексного аналізу статистичної надійності, репрезентативності даних, метричної валідності та відповідності теоретичним прогнозам можна зробити висновок, що проведене експериментальне дослідження є високоадекватним для вирішення поставлених завдань.

Основними факторами, що підтверджують адекватність дослідження, є: використання комплексного набору статистичних методів для забезпечення надійності результатів; використання репрезентативних наборів даних, що відображають різноманітність реальних відгуків користувачів; вибір відповідних оціночних метрик, що враховують усі аспекти ефективності моделей; узгодженість експериментальних результатів з теоретичними прогнозами та існуючими дослідженнями; успішне пілотне впровадження, що підтверджує практичну застосовність розроблених моделей. Виявлені обмеження дослідження не знижують його загальної адекватності, але визначають напрямки для подальших досліджень та вдосконалень. Таким чином, проведене експериментальне дослідження є адекватним для оцінки ефективності різних методів автоматизації аналізу відгуків користувачів та розробки практичних рекомендацій щодо їх впровадження. Для оцінки репрезентативності даних з точки зору різноманіття тематик та доменів був використаний метод тематичного моделювання (LDA), який виявив, що набори даних охоплюють усі ключові теми та аспекти продуктів у відповідних доменах. Для забезпечення валідності вимірювань та об'єктивності оцінки моделей було проведено аналіз відповідності обраних метрик задачам дослідження. F1-міра як гармонічне середнє точності (precision) і повноти (recall) забезпечує збалансовану оцінку класифікаційних моделей, особливо в умовах незбалансованості класів.

**Порівняння характеристик наборів
даних з реальними відгуками користувачів**

Характеристика	Набори даних експерименту	Реальні відгуки користувачів	Оцінка репрезентативності
Розподіл класів	60 % / 25 % / 15 % (позитивні/негативні/нейтральні)	58 % / 27 % / 15 %	Висока
Середня довжина відгуку	75 слів	68 слів	Висока
Лексичне різноманіття (TTR)	0.32	0.29	Середня-висока
Частка відгуків з емотиконами	22 %	25 %	Висока
Частка відгуків з орфографічними помилками	35 %	42 %	Середня
Охоплення доменів	5 основних доменів	Множинні домени	Середня-висока

Макро-усереднена F1-міра, яка надає однакову вагу всім класам незалежно від їх розміру, була використана як основна метрика для забезпечення об'єктивності оцінки. Для аспектно-орієнтованого аналізу тональності застосовувалася комбінована метрика, що враховує як точність виявлення аспектів, так і правильність визначення їх тональності. Ця метрика краще відображає практичну цінність моделей, ніж окремі метрики для кожного етапу. Додатково для всебічної оцінки моделей використовувалися метрики ефективності використання обчислювальних ресурсів (час навчання, час інференсу, використання пам'яті), які мають критичне значення для практичного застосування. Важливим аспектом адекватності експериментального дослідження є узгодженість отриманих результатів з теоретичними передбаченнями та наявними в літературі даними.

Результати експериментів підтверджують теоретичні положення, викладені раніше, зокрема:

- перевага трансформерних моделей над класичними підходами в задачах розуміння природної мови підтверджується експериментально (F1-score 0.93 проти 0.76);
- ефективність доменної адаптації для поліпшення результатів аналізу специфічних текстів підтверджується вищими показниками доменно-адаптованого BERT порівняно зі стандартним;
- теоретичне припущення про перевагу об'єднаних моделей над послідовними для аспектно-орієнтованого аналізу тональності підтверджується експериментально (F1-score ABSA 0.85 проти 0.76);
- залежність ефективності моделей від обсягу навчальних даних узгоджується з теоретичними передбаченнями – трансформерні моделі демонструють більшу чутливість до обсягу даних порівняно з класичними підходами.

Для валідації узгодженості з існуючими дослідженнями було проведено порівняння отриманих результатів з опублікованими в науковій літературі. Результати BERT і RoBERTa для класифікації тональності (0.90–0.92) відповідають показникам, отриманим іншими дослідниками на подібних наборах даних (0.89–0.93) [16]. Аналогічно, показники об'єднаних моделей для ABSA (0.84–0.86) узгоджуються з результатами, опублікованими в останніх дослідженнях (0.82–0.87). Для об'єктивної оцінки адекватності експериментального дослідження необхідно визнати його обмеження та проаналізувати їх вплив на надійність і узагальнюваність результатів.

Основні обмеження проведеного дослідження включають:

- обмеженість доменів – хоча дослідження охоплює кілька важливих доменів (електроніка, ресторани, фільми, готелі), ряд специфічних областей (медичні послуги, освіта, фінансові продукти) залишився неохопленим;
- мовні обмеження – незважаючи на включення 10 мов до мультилінгвального експерименту, особливості деяких рідкісних мов та діалектів не були враховані;
- обмеження обчислювальних ресурсів – для найбільших трансформерних моделей (наприклад, RoBERTa-large) було неможливо провести повний цикл оптимізації гіперпараметрів через обмеження доступних обчислювальних ресурсів;
- концентрація на текстових даних – дослідження не розглядає мультимодальні відгуки, які включають зображення або відео, що стають все більш поширеними в сучасних цифрових платформах.

Для оцінки впливу цих обмежень на надійність результатів була проведена серія додаткових експериментів на менших вибірках з різними конфігураціями даних. Результати показують, що виявлені закономірності зберігаються при зміні складу даних, що свідчить про стійкість і узагальнюваність отриманих висновків.

Адекватність експериментального дослідження також оцінювалася з точки зору практичної застосовності отриманих результатів для вирішення реальних бізнес-задач. Для оцінки практичної застосовності була розроблена пілотна система аналізу відгуків, заснована на доменно-адаптованому BERT та моделі RACL, яка була протестована на реальних даних однієї з e-commerce платформ. Система продемонструвала здатність ефективно аналізувати відгуки користувачів, виявляти проблемні аспекти продуктів та відстежувати зміни в настроях користувачів з часом. Порівняння автоматизованого аналізу з ручним, проведеним групою експертів на вибірці з 500 відгуків, показало високу узгодженість результатів (Cohen's kappa = 0.82 для класифікації тональності та 0.79 для виявлення аспектів). При цьому автоматизована система обробляла відгуки в 120–150 разів швидше, що підтверджує її практичну цінність. Додатково було проведено опитування потенційних користувачів системи (продакт-менеджери, маркетологи, аналітики) для оцінки корисності результатів аналізу. 87 % респондентів відзначили, що автоматизований аналіз відгуків надає цінні інсайти для прийняття рішень щодо вдосконалення продуктів. На основі всебічного аналізу статистичної надійності, репрезентативності даних, валідності метрик та відповідності теоретичним передбаченням можна зробити висновок про високу адекватність проведеного експериментального дослідження для вирішення поставлених задач.

Основні фактори, що підтверджують адекватність дослідження:

- застосування комплексного набору статистичних методів для забезпечення надійності результатів;
- використання репрезентативних наборів даних, що відображають різноманітність реальних відгуків користувачів;
- вибір відповідних метрик оцінки, що враховують всі аспекти ефективності моделей;
- узгодженість експериментальних результатів з теоретичними передбаченнями та існуючими дослідженнями;
- успішне пілотне впровадження, що підтверджує практичну застосовність розроблених моделей.

Виявлені обмеження дослідження не знижують його загальної адекватності, але визначають напрями для подальших досліджень та вдосконалень.

Таким чином, проведене експериментальне дослідження є адекватним для оцінки ефективності різних методів автоматизації аналізу відгуків користувачів та розробки практичних рекомендацій щодо їх впровадження. Проведене дослідження щодо застосування природної мовної обробки для автоматизації аналізу відгуків користувачів дозволило отримати комплексне уявлення про ефективність, переваги та обмеження різних методів і моделей NLP у вирішенні цього завдання. У результаті дослідження були досягнуті всі поставлені цілі та виконані завдання, що дозволило сформулювати такі висновки:

Аналіз сучасного стану проблематики підтвердив критичну важливість автоматизації аналізу відгуків користувачів у контексті постійного зростання обсягів текстових даних.

Традиційний ручний аналіз стикається з фундаментальними обмеженнями, пов'язаними з часовими затратами, суб'єктивністю оцінок та неможливістю ефективної обробки великих масивів даних. Ці обмеження особливо гостро проявляються в умовах глобалізації бізнесу, коли компанії отримують відгуки різними мовами та з різних джерел.

Теоретичне дослідження методів природної мовної обробки продемонструвало еволюцію підходів до аналізу тексту – від простих словникових методів до складних трансформерних архітектур. Кожен з цих підходів має свої переваги та обмеження, і вибір конкретного методу залежить від специфіки завдання, доступних обчислювальних ресурсів та вимог до точності й швидкості аналізу.

На основі експериментального дослідження було встановлено, що трансформерні моделі, зокрема доменно-адаптований BERT, забезпечують найвищу точність для аналізу тональності відгуків (F1-score до 0.93), значно перевершуючи класичні методи, такі як Наївний Баєс (F1-score 0.76) та XGBoost (F1-score 0.85). При цьому компактні версії трансформерів, такі як DistilBERT, демонструють лише незначне зниження точності (0.89 проти 0.90) при вдвічі вищій швидкості інференсу, що робить їх привабливими для практичного застосування.

У сфері аспектно-орієнтованого аналізу тональності об'єднані моделі, які одночасно вирішують завдання виявлення аспектів та класифікації їх тональності,

показали значну перевагу над послідовними підходами. Модель RACL продемонструвала найвищу ефективність із середнім F1-score ABSA 0.85, що на 9 процентних пунктів вище, ніж у базовій послідовній моделі BiLSTM-CRF + ATAE-LSTM (0.76).

Встановлено, що ефективність усіх моделей суттєво залежить від специфіки домену та якості попередньої обробки даних. Доменна адаптація та донавчання на специфічних корпусах даних значно підвищують точність аналізу, особливо для спеціалізованих галузей з власною термінологією.

Дослідження підтвердило, що мультилінгвальні моделі, такі як XLM-RoBERTa, забезпечують ефективний аналіз відгуків різними мовами без значної втрати точності порівняно з моделями, навченими для конкретних мов. Це має особливе значення для глобальних компаній, які працюють на різних ринках та отримують відгуки багатьма мовами.

Статистична валідація результатів за допомогою крос-валідації, бутстреппування та t-тестів підтвердила надійність та статистичну значущість отриманих результатів. 95 % довірчі інтервали для F1-метрики трансформерних моделей перебувають у межах ± 1.5 %, що свідчить про високу стабільність результатів.

Розроблена пілотна система автоматизованого аналізу відгуків продемонструвала високу узгодженість з ручним аналізом експертів (Cohen's kappa = 0.82 для класифікації тональності та 0.79 для виявлення аспектів) при значно вищій швидкості обробки (у 120–150 разів), що підтверджує практичну застосовність запропонованих рішень.

Опитування потенційних користувачів системи виявило, що найбільш цінними функціями автоматизованого аналізу відгуків є визначення критичних проблем (95 % респондентів) та виявлення ключових аспектів продуктів (92 % респондентів), що підкреслює практичну значущість результатів дослідження.

Незважаючи на високу ефективність, розроблені методи мають деякі обмеження, пов'язані з труднощами аналізу іронії та сарказму, складнощами обробки неформальної лексики та залежністю від якості навчальних даних. Ці аспекти визначають напрямки для подальших досліджень.

Економічна ефективність впровадження систем автоматизованого аналізу відгуків підтверджується значним скороченням часових та людських ресурсів, необхідних для обробки відгуків, а також підвищенням якості отриманих інсайтів, що дозволяє компаніям приймати більш обґрунтовані рішення щодо розвитку продуктів та послуг.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості їх використання для створення ефективних систем автоматизованого аналізу відгуків користувачів, які можуть бути інтегровані в бізнес-процеси компаній різного масштабу та галузей.

Такі системи дозволяють не лише скоротити витрати на аналіз відгуків, але й отримати глибші й об'єктивніші інсайти щодо сприйняття продуктів та послуг користувачами, виявити приховані тренди та закономірності, а також оперативно реагувати на критичні проблеми.

Подальші дослідження можуть бути спрямовані на розробку методів аналізу мультимодальних відгуків, які включають не лише текст, але й зображення та відео,

вдосконалення алгоритмів розпізнавання іронії та сарказму, а також створення більш ефективних моделей для низькоресурсних мов.

Також перспективним напрямком є розробка методів генерації автоматичних рекомендацій щодо вдосконалення продуктів на основі аналізу відгуків користувачів.

Таким чином, проведене дослідження робить значний внесок у розвиток методів автоматизації аналізу відгуків користувачів на основі природної мовної обробки та створює основу для подальшого вдосконалення таких систем.

Список використаних джерел

1. Інформаційні системи і технології. Ч. 2 : навч. посіб. / А. О. Азарова, Н. П. Юрчук, Л. О. Нікіфорова, А. А. Шиян. Вінниця : ВНТУ, 2024. 160 с.
2. Шевченко А. М., Чакалов А. К. Фінансові та правові ризики для розвитку бізнесу в умовах цифровізації та роль механізму управління економічною безпекою підприємства у протидії їм. *Трансформаційна економіка*. 2025. № 2 (11). С. 128–133. <https://doi.org/10.32782/2786-8141/2025-11-21>.
3. Житар М. О., Ананьєва Ю. В. Методологічна система формування стратегій управління фінансовими ризиками в умовах глобалізації економіки. *Бізнес Інформ*. 2025. № 1. С. 229–240. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-1-229-240>.
4. Чорновол А. О., Гончарук Я. М., Хелемендик Є. І., Кисилиця С. О. Використання штучного інтелекту в управлінні фінансовими ризиками банків і страхових компаній. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. № 8. 17 с. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14887306>.
5. Бабенко-Левада В. Г., Чикалюк М. М., Ковернінська Ю. В. Вплив штучного інтелекту на інновації у фінансовому секторі України у 2024 році. *Фінанси*. 2024. 16 с. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13992645>.
6. Козьменков М. Г. Використання штучного інтелекту в фінансових установах в Україні: можливості та виклики для екосистеми онлайн сервісів. *Економіка та управління підприємствами*. 2025. № 19. 8 с. <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2025-19-04-04>.
7. Карзун Д. Інтеграція цифрових технологій в систему облікового забезпечення управління ризиками з використанням фінансових інструментів. *Журнал стратегічних економічних досліджень*. 2025. № 2 (25). С. 97–109. <https://doi.org/10.30857/2786-5398.2025.2.10>.
8. Мацьків В. В., Щур Р. І., Кохан І. В. Роль штучного інтелекту у трансформації економіки та фінансової системи України в умовах післявоєнного відновлення. *Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління*. 2023. Т. 23. Вип. 3 (58). С. 57–76. [https://doi.org/10.18524/2413-9998.2024.3\(58\).327139](https://doi.org/10.18524/2413-9998.2024.3(58).327139).
9. Самонова Т. Б., Майданюк С. І., Волковський Є. І. Вплив штучного інтелекту на фінансові ринки в контексті цифровізації економіки. *Фінанси, банківська справа, страхування та фондовий ринок*. 2025. 19 с. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15861468>.
10. Соломатіна Т. В. Інноваційні підходи до управління бюджетними ризиками в умовах цифрової трансформації фінансової системи. *Економіка та суспільство*. 2025. Вип. 72. 10 с. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-72-81>.

Колектив авторів



Башук Ірина Геннадіївна

канд. екон. наук, доцент
кафедри обліку і бізнес-консалтингу,
Харківського національного економічного
університету імені Семена Кузнеця, м. Харків
<https://orcid.org/0000-0002-8669-9531>



Бєлов Олександр Віталійович

канд. екон. наук, докторант,
Полтавський державний аграрний
університет, м. Полтава
<https://orcid.org/0000-0002-7910-8174>



Бондар Юлія Анатоліївна

канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
менеджменту та підприємництва,
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький
<https://orcid.org/0000-0003-2269-6208>



Верховцева Ірина Геннадіївна

д-р іст. наук, професор, професор кафедри
публічного управління та адміністрування,
ДНП «Державний університет «Київський
авіаційний інститут», м. Київ



Возний Дмитро Сергійович

здобувач третього (освітньо-
наукового) рівня вищої освіти,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ
<https://orcid.org/0009-0007-2816-0670>



Галич Олександр Анатолійович

канд. екон. наук, професор, професор кафедри
економіки та публічного управління, ректор,
Полтавський державний аграрний
університет, м. Полтава
<https://orcid.org/0000-0001-6478-8309>



Гарафонов Оля Іванівна

д-р екон. наук, професор,
професор кафедри менеджменту,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-4740-7057>



Гаркуша Сергій Анатолійович

канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри обліку і оподаткування,
Сумський національний аграрний університет, м. Суми
<https://orcid.org/0000-0002-2043-1217>



Грималюк Андрій Вікторович

д-р екон наук, професор, професор кафедри
загальної економічної теорії та економічної політики,
Одеський національний економічний університет, м. Одеса
<https://orcid.org/0000-0002-8323-9193>



Даниліна Світлана Олексіївна

канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
загальної економічної теорії та економічної політики,
Одеський національний економічний університет, м. Одеса
<https://orcid.org/0000-0003-2814-6434>



Іоргачова Марія Іванівна

канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
фінансового менеджменту та фондового ринку,
Одеський національний економічний
університет, м. Одеса



Калініченко Олександр Володимирович

канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
економіки та публічного управління,
Полтавський державний аграрний
університет, м. Полтава
<https://orcid.org/0000-0003-2688-859X>



Кіржецька Марія Сергіївна

канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
економіки підприємства та інвестицій,
Національний університет «Львівська
політехніка», м. Львів
<https://orcid.org/0000-0002-5695-7843>



Кіржецький Юрій Ігорович

канд. екон. наук, доцент, професор
кафедри соціальних дисциплін,
Львівський державний університет
внутрішніх справ, м. Львів
<https://orcid.org/0000-0002-8323-3605>



Ковальова Олена Миколаївна

канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри обліку, аналізу і аудиту,
Національний університет «Одеська
політехніка», м. Одеса



Копотієнко Тетяна Юріївна

канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри фінансового аналізу та аудиту,
Державний торговельно-економічний університет, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0001-6107-9937>



Кроль Віта Вікторівна

доктор філософії з економіки, доцент
кафедри трудових ресурсів і підприємництва,
Національний університет водного
господарства та природокористування, м. Рівне
<https://orcid.org/0000-0002-7835-6248>



Кроль Павло Володимирович

здобувач третього (освітньо-
наукового) рівня вищої освіти,
Національний університет водного
господарства та природокористування, м. Рівне
<https://orcid.org/0009-0005-0141-412X>



Кузьмак Олег Іванович

д-р екон. наук, професор,
професор кафедри маркетингу,
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
<https://orcid.org/0000-0002-1950-8416>



Кузьмак Олена Миколаївна

д-р екон. наук, професор, професор кафедри
фінансів, банківської справи та страхування,
Луцький національний технічний університет, м. Луцьк
<https://orcid.org/0000-0003-0394-0981>



Курган Наталя Володимирівна

канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри обліку і бізнес-консалтингу,
Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, м. Харків
<https://orcid.org/0000-0003-1155-6859>



Левковець Наталія Петрівна

канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри фінанси, облік і аудит,
Національний транспортний університет, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0001-5382-5418>



Лесюк Владислав Станіславович

доктор філософії з економіки, асистент
кафедри економіки та публічного управління,
Полтавський державний аграрний
університет, м. Полтава
<https://orcid.org/0000-0002-8370-6513>



Макаренко Петро Миколайович

д-р екон. наук, професор, професор кафедри
економіки та публічного управління,
Полтавський державний аграрний
університет, м. Полтава
<https://orcid.org/0000-0002-8967-9122>



Макаренко Юлія Петрівна

д-р екон. наук, професор, професор кафедри
фінансів, банківської справи та страхування,
Дніпровський національний університет
імені Олеся Гончара, м. Дніпро
<https://orcid.org/0000-0002-9970-7377>



Науменко Ольга Михайлівна

канд. політ. наук, доцент,
доцент кафедри політичних технологій,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0003-0136-460X>



Овчарик Роман Юрійович

канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри фінансового аналізу та аудиту,
Державний торговельно-економічний
університет, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0001-6536-9712>



Олішевська Анастасія Миколаївна

канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту,
ПВНЗ «Херсонський економічно-
правовий інститут», м. Херсон
<https://orcid.org/0000-0002-0929-7555>



Орленко Ольга Михайлівна

канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри економіки підприємства
та організації підприємницької діяльності,
Одеський національний економічний університет, м. Одеса
<https://orcid.org/0000-0002-8814-4476>



Паламаренко Яна Вікторівна

канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри менеджменту та маркетингу,
Вінницький національний медичний університет
імені М. І. Пирогова, м. Вінниця
<https://orcid.org/0000-0001-9972-4313>



Палієнко Тетяна Петрівна

доктор філософії з економіки,
старший викладач кафедри економічної теорії,
Національний університет «Києво-
Могилянська академія», м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-5978-0721>



Писаренко Світлана Валеріївна

канд. с.-г. наук, доцент,
доцент кафедри підприємництва і права,
Полтавський державний аграрний
університет, м. Полтава
<https://orcid.org/0000-0003-4575-1417>



Скорін Юрій Іванович

канд. техн. наук, доцент,
Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, м. Харків



Старко Ірина Євгенівна

канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри
девелопменту та просторового планування,
ВСП «Інститут інноваційної освіти Київського національного
університету будівництва та архітектури», м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-9394-1808>



Шатна Анастасія Володимирівна

старший викладач кафедри обчислювальної техніки,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне
<https://orcid.org/0009-0006-2499-8591>



Шатний Сергій В'ячеславович

канд. техн. наук, доцент,
доцент кафедри обчислювальної техніки,
Національний університет водного господарства
та природокористування, м. Рівне
<https://orcid.org/0000-0003-4650-5090>



Швидка Оксана Полікарпівна

канд. екон. наук, доцент кафедри
бізнес-економіки та підприємництва,
Київський національний економічний
університет імені Вадима Гетьмана, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-2875-2584>



Щоголєва Інна Валентинівна

канд. пед. наук, доцент, доцент кафедри
менеджменту та підприємництва,
Центральноукраїнський державний університет
імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький
<https://orcid.org/0000-0002-4067-6676>



Ярич Ігор Ярославович

методист, викладач
інформаційних технологій та економіки,
Державний навчальний заклад «Львівське вище
професійне училище технологій та сервісу», м. Львів
<https://orcid.org/0009-0004-7624-2775>

Наукове видання

Цифрова трансформація та інноваційний розвиток соціально-економічних систем: виклики та стратегії

Колективна монографія

Надруковано у ПП «Астроя»
Свідоцтво про державну реєстрацію
серія ДК № 5599 від 19.09.2017 р.
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20-Б, кв. 4
Підписано до друку 23.12.2025 р.
Формат 60х84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Умовн. друк. арк. 31,3.
Наклад 300 пр.

Видавництво ПП «Астроя»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 5599 від 19.09.2017 р.

Друк ПП «Астроя»
36014, м. Полтава, вул. Шведська, 20, кв. 4
Дата державної реєстрації та номер запису в ЄДР
14.12.1999 р. № 1 588 120 0000 010089



Колективна монографія «Цифрова трансформація та інноваційний розвиток соціально-економічних систем: виклики та стратегії» присвячена дослідженню цифрових технологій та інновацій у забезпеченні стійкості, ефективності й конкурентоспроможності соціально-економічних систем в умовах глобалізаційних і трансформаційних змін. У виданні узагальнено теоретико-методологічні підходи та прикладні результати щодо цифровізації аграрного сектору, фінансово-облікових систем, сфери послуг і соціальної інфраструктури, а також стратегічного управління в цифровій економіці. Колективна монографія адресована науковцям, викладачам, здобувачам вищої освіти, фахівцям органів державного управління та практикам, зацікавленим у проблематиці цифрової трансформації та інноваційного розвитку.

