

РОЗДІЛ 1.

Особливості цифрової трансформації економіки України

БЕЖЕНАР Інна Миколаївна,

к.е.н., старший дослідник, старший науковий співробітник
ННЦ «Інститут аграрної економіки», м. Київ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4584-9062>

СКИБА Ганна Іванівна,

к.е.н., доцент, доцент кафедри фінансів,
банківської та страхової справи,
Навчально-науковий інститут управління, економіки та бізнесу,
ПрАТ «ВНЗ Міжрегіональна Академія управління
персоналом»,
м. Київ, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3751-0082>

1.1. СМАРТ-АГРО: ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ В АГРОСЕКТОРІ

Вступ. У XXI столітті цифрова трансформація економіки є ключовим фактором забезпечення конкурентоспроможності країн у глобальному середовищі. Вона сприяє зростанню продуктивності, оптимізації витрат, підвищенню якості продукції та послуг, і формуванню нових ринків.

Сучасні тенденції цифровізації мають глибокий вплив на національні економіки в контексті глобалізації. Цифрова трансформація економіки – це фундаментальний процес переходу від традиційної економіки до цифрової, в якій домінують новітні інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), великі дані

(BigData), автоматизація, Інтернет речей (IoT), хмарні обчислення, блокчейн тощо. Цей процес є незворотним і охоплює всі сфери економіки, зокрема і сільське господарство.

Аграрний сектор є однією з ключових складових економік багатьох країн, який забезпечує продовольчу безпеку, а його розвиток безпосередньо впливає на соціальну стабільність та економічний добробут. Сьогодні аграрне підприємництво переживає значні зміни [1]. Одним з основних викликів для аграрних підприємств є формування стратегії, що дозволяє адаптуватися до швидко змінюваного середовища та отримувати конкурентні переваги.

Аграрне підприємництво, попри свою традиційність, сьогодні переживає процеси глибокої трансформації, викликані глобалізацією, зміною клімату, зростанням населення та нестабільністю ринків, змінами споживчих уподобань, інноваціями, цифровізацією та адаптацією до нових економічних умов. Цифрові технології, штучний інтелект (ШІ) та інші інновації відкривають нові можливості для оптимізації виробництва, зниження витрат і підвищення продуктивності [2; 3]. Під впливом цифровізації змінюються підходи до ведення господарської діяльності, формуються нові форми бізнес-моделей, з'являються новітні інструменти управління, контролю та аналітики [4]. У цьому контексті інновації виступають рушієм розвитку аграрного сектора. Вони дозволяють забезпечити сталий розвиток, підвищити ефективність використання ресурсів, створити нові можливості для малих та середніх підприємств.

Цифрова економіка в агросекторі передбачає інтеграцію цифрових інструментів у всі ланки агровиробництва – від обробки ґрунтів, посіву, моніторингу стану посівів, логістики врожаю до аналітики, планування, маркетингу та продажів. Суть полягає у створенні єдиної екосистеми, яка функціонує на основі даних у реальному часі, забезпечуючи швидке прийняття рішень та оптимізацію ресурсів [5].

У науковій літературі виділяють кілька підходів до розуміння цифрової трансформації: технологічний (акцент на впровадженні ІТ-рішень (ERP, CRM, SCM, GIS тощо), організаційний (зміна

структури управління та бізнес-процесів), соціально-економічний: трансформація взаємин між учасниками ринку, включаючи державу, науку, бізнес і суспільство. З точки зору методології, цифрова трансформація розглядається як етап еволюції економічної системи, який передбачає перехід до «економіки знань» (knowledge economy), де головною цінністю є інформація та здатність до інновацій [6].

Аграрне підприємництво в умовах цифрової економіки набуває нових характеристик. Воно більше не є суто виробничою діяльністю, а стає складовою частиною інноваційного ланцюга створення цінності. Це означає, що кожен елемент – від постачальника насіння до кінцевого споживача – інтегрується в єдину цифрову екосистему.

Для формування ефективної моделі цифрової трансформації аграрного сектору необхідно: створити інституційну інфраструктуру (технологічні хаби, платформи, інкубатори); забезпечити доступ до фінансування (включаючи державну підтримку стартапів); розвивати цифрові компетентності фермерів і менеджерів; забезпечити доступ до швидкісного інтернету у сільських територіях; удосконалити законодавчу базу щодо захисту даних, електронного документообігу та цифрових підписів [7].

Таким чином, цифрова трансформація аграрного сектору – це не просто впровадження окремих технологій, а стратегічна зміна парадигми ведення агробізнесу [8]. Вона є основою інноваційної активізації підприємництва і має бути підтримана як з боку держави, так і науково-освітніх інституцій та приватного сектору.

Аграрний сектор України відіграє важливу роль у формуванні національної економіки. Сільське господарство забезпечує значну частку у валовому внутрішньому продукті країни та є основним джерелом зайнятості для сільського населення. Аграрний сектор в Україні має надзвичайно великий потенціал для цифрової трансформації завдяки великим площам орних земель, наявності потужних агрохолдингів і все більшій зацікавленості малого та середнього бізнесу у впровадженні новітніх технологій. Водночас цей сектор має низку обмежень: консервативність частини виробників,

нестача цифрових компетенцій, фрагментарність ринку цифрових послуг для АПК.

В умовах воєнного стану в Україні аграрний сектор стикається з безпрецедентними викликами, серед яких – порушення логістичних ланцюгів, руйнування інфраструктури, фінансова нестабільність та обмежений доступ до зовнішнього фінансування. У такій ситуації інновації та цифровізація діяльності стає не лише інструментом оптимізації, а й критичною умовою виживання аграрного бізнесу [9].

Підвищення продуктивності сільськогосподарських підприємств через впровадження сучасних цифрових технологій є важливим фактором економічного зростання та покращення якості життя населення.

Метою дослідження є аналіз ролі інновацій, цифрових технологій у трансформації діяльності аграрного сектору України в умовах війни, вивчення переваг, ризиків, бар'єрів та міжнародного досвіду, а також формування рекомендацій щодо стратегії цифрового розвитку.

У зв'язку з цим, важливим є дослідження стратегії розвитку аграрного підприємництва на основі цифровізації та інновацій, яка б забезпечила стійке зростання та ефективність виробництва [10]. Підприємства повинні адаптувати свої стратегії до зовнішніх та внутрішніх факторів, таких як зміни в законодавстві, ринкові коливання, розвиток технологій та зміни у споживчих вподобаннях. Вибір правильної стратегії стає важливим для забезпечення конкурентоспроможності, сталого розвитку та стабільності підприємства в умовах постійних змін.

Значення стратегії розвитку на основі цифрових технологій та інновацій для аграрного підприємництва в Україні є особливо актуальним, оскільки наша країна володіє великим аграрним потенціалом. Однак без чіткої стратегії ці можливості можуть бути втрачені. Існуючи в умовах глобалізації та євроінтеграції, українські аграрні підприємства стикаються з новими вимогами, що стосуються не лише ефективності виробництва, але й управлінських стратегій, які б забезпечили відповідність міжнародним стандартам.

Виклад основних результатів дослідження. У сучасних умовах глобалізації та диджиталізації ключовим чинником сталого розвитку аграрного сектору стає впровадження новітніх технологій. Традиційні підходи до ведення сільського господарства більше не відповідають вимогам часу, що зумовлює необхідність переходу до інноваційних моделей виробництва. Однією з таких моделей, яка активно набирає популярності у світі, є концепція **Смарт-агро**, або розумного сільського господарства. Україна формуючи стратегію подальшого розвитку агросектору має орієнтуватися на досвід європейських країн.

До прикладу, Нідерланди стали світовим лідером у впровадженні інноваційних технологій у сільському господарстві, садівництві та тваринництві, а їх досягнення в експорті агропродукції стають прикладом для інших країн [11].

Адже, маючи обмежені природні ресурси, використовуючи науку, технології та ефективний менеджмент Нідерланди стали другим за величиною експортером аграрної продукції у світі завдяки впровадженню інноваційних технологій у сільському господарстві. Це гарний приклад того, що успіх у сільському господарстві – не лише питання розміру території чи клімату, а передусім ефективного підходу до ведення бізнесу. Хоча потрібно врахувати і переваги які є, Нідерланди мають найбільший у Європі порт – Роттердам, що дає змогу швидко експортувати продукцію в інші країни, тому сільськогосподарська продукція експортується у понад 180 країн. Голландці спеціалізуються на високоякісних нішевих продуктах – елітних сортах квітів, овочів, сирів, молочних продуктів [12].

Голландський уряд підтримує фермерів через субсидії на інновації, дослідження та екологічні ініціативи. Державні університети та приватний бізнес працюють разом. Наприклад, Вагенінгенський університет – світовий лідер в аграрних дослідженнях – тісно співпрацює з великими агрокомпаніями, впроваджуючи нові технології.

Голландці використовують біопестициди та органічні добрива, щоб мінімізувати шкоду природі. Одна з ключових

стратегій – “Zero waste”: залишки сільськогосподарського виробництва використовуються повторно (наприклад, як корм для худоби або сировину для біогазу). Уряд також обмежує використання антибіотиків у тваринництві, що робить продукцію безпечною для людей.

Тому враховуючи досвід Нідерландів, ми можемо інвестувати в інновації – нові технології підвищують ефективність виробництва; розвивати співпрацю науки та бізнесу – державні університети можуть стати двигуном аграрних інновацій; дбати про екологію – мінімізація шкідливого впливу на природу не тільки зберігає ресурси, а й покращує якість продукції; оптимізувати логістику та виходити на міжнародні ринки – пошук нових ніш і налагоджена система експорту забезпечують економічне зростання.

«Смарт-агро» (англ. *Smart Agriculture*, або *розумне землеробство*) – це інноваційна модель управління аграрною діяльністю, яка базується на широкому застосуванні цифрових технологій, автоматизованих систем та інтелектуальних рішень з метою підвищення ефективності, продуктивності й екологічної стійкості сільськогосподарського виробництва.

Ключові елементи смарт-агро включають:

- Інтернет речей (IoT) – впровадження датчиків на полях, агротехніці та у виробничих приміщеннях дозволяє оперативно отримувати інформацію про вологість ґрунту, температуру навколишнього середовища, стан рослин і рівень освітлення.

- Супутникові технології та дрони – використовуються для картографування полів, моніторингу росту культур, діагностики захворювань і контролю стану посівів у режимі реального часу.

- GPS-системи та автопілоти – забезпечують високу точність виконання технологічних операцій, таких як сівба, обприскування чи внесення добрив, що сприяє раціональному використанню ресурсів.

- Великі дані (Big Data) та аналітичні платформи – дають змогу комплексно аналізувати зібрану інформацію, прогнозувати врожайність і приймати обґрунтовані управлінські рішення.

– Штучний інтелект (AI) і алгоритми машинного навчання – застосовуються для прогнозування погодних ризиків, виявлення аномалій у розвитку рослин і оптимізації агропроцесів.

– Хмарні технології – дозволяють зберігати великі обсяги даних і забезпечують зручну взаємодію між учасниками аграрного ринку: фермерами, аналітиками, постачальниками ресурсів тощо.

Основна мета впровадження концепції «Смарт-агро»:

– Рационалізація використання ресурсів – насіння, добрив, води, пального тощо.

– Збільшення врожайності та поліпшення якості продукції.

– Зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

– Автоматизація рутинних і трудомістких процесів.

Варто звернути увагу і на інноваційні селекційні розробки європейських країн. До прикладу, селекціонери активно працюють над виведенням сортів томатів з тривалим терміном зберігання, що робить їх ідеальними для експорту. Наприклад, сорт Sol belo відзначається своєю стійкістю до тривалого зберігання, що дозволяє витримувати складну логістику та забезпечувати якість продукції на ринках призначення [13]. Гібридний сорт томату Розалізу F1, розроблений селекціонерами, також має тривалий термін зберігання та підходить для транспортування на середні відстані [14].

Компанія Корперт Кресс відома своїм інноваційним підходом до вирощування мікрозелені та ароматичних рослин. Вони активно досліджують та впроваджують природні методи захисту рослин, включаючи використання біологічних агентів для боротьби зі шкідниками. Хоча на їхньому офіційному вебсайті немає детальної інформації про використання сонечок для боротьби з попелицями, їхній підхід до сталого сільського господарства передбачає подібні практики [15].

Подібні кейси по використанню інновацій є і у тваринництві. До прикладу компанія Lely розробила автоматизовану систему доїння Lely Astronaut, яка дозволяє коровам самостійно обирати час для доїння, підвищуючи їхній добробут та зменшуючи навантаження на фермерів [16].

Часто впровадження інновацій це фінансово затратний процес, тому фермери об'єднуються. Фермери в Іспанії об'єдналися в кооперативи, що дозволило їм отримати доступ до міжнародних ринків і використання інновацій. Наприклад, молочний кооператив Valle de Odieta побудував найбільшу молочну ферму в Європі з поголів'ям 20 тисяч корів у Нов'єркасі, що сприяло розширенню їхнього виробництва та виходу на нові ринки [17].

Крім того, великі аграрні кооперативи, такі як ZEN-NOH Co. Ltd., об'єднують фермерів, надаючи їм доступ до інновацій, логістичних центрів, ринків і фінансових послуг, що полегшує вихід на міжнародні ринки [18]. Ці приклади демонструють, як кооперація між фермерами в Іспанії сприяє розвитку аграрного сектора та інтеграції в міжнародну економіку.

Також варто розглядати не лише досвід європейських країн, а і США. Агроінкубатори в США відіграють важливу роль у розвитку фермерства, надаючи підтримку та ресурси для нових та існуючих фермерів. Вони сприяють впровадженню інновацій, підвищенню ефективності та стійкості сільськогосподарського виробництва. Farmers Business Network (FBN) є прикладом такої ініціативи. Заснована в 2014 році, FBN об'єднує близько 30 000 фермерів у США та Канаді, надаючи їм доступ до спільних даних, аналітики та електронної комерції. Платформа дозволяє фермерам обмінюватися інформацією про ціни на насіння та їх продуктивність, що допомагає в управлінні аграрними ресурсами. У 2016 році FBN запустила систему онлайн-покупки матеріалів під назвою FBN Direct, а в 2018 році представила власні пропозиції насіння кукурудзи та сої без ГМО через F2F Genetics Network [19]. Такі агроінкубатори, як FBN, сприяють розвитку фермерства, забезпечуючи доступ до інноваційних рішень, спільних ресурсів та сучасних технологій, що підвищує конкурентоспроможність та стійкість аграрного сектору.

Розвитку інновацій сприяють і маркетплейси. Amazon та Alibaba [20; 21] значно впливають на аграрний сектор через свої маркетплейси, змінюючи способи продажу та постачання сільськогосподарської продукції. Amazon, як платформа для фермерів

та постачальників надає можливість малим та середнім фермерським господарствам продавати свою продукцію безпосередньо споживачам, обминаючи традиційні канали дистрибуції. Це дозволяє зменшити витрати та розширити ринкові можливості. За допомогою програми Fulfillment by Amazon (FBA), фермери можуть скористатися розвиненою логістичною мережею компанії для зберігання та доставки товарів, що спрощує процес продажу та покращує обслуговування клієнтів.

Alibaba [21] – B2B платформа для оптових закупівель. Alibaba спеціалізується на бізнес-до-бізнесу (B2B) продажах, дозволяючи фермерам та аграрним підприємствам знаходити постачальників сільськогосподарської техніки, насіння, добрив та іншої продукції. Це сприяє зниженню витрат на закупівлю та доступу до інноваційних продуктів. Alibaba полегшує вихід аграрних підприємств на міжнародні ринки, надаючи доступ до глобальної мережі покупців та постачальників, що сприяє розширенню бізнес-можливостей. Завдяки цим платформам, аграрний сектор отримує нові можливості для розвитку, оптимізації ланцюгів постачання та виходу на нові ринки.

Зміна споживачьких пріоритетів на користь екологічних продуктів спонукає агробізнес впроваджувати сталі практики. Цифрові технології дозволяють ефективно комунікувати зі споживачами, розповідаючи про переваги органічної продукції, сталий підхід до вирощування та відповідальний бізнес. Прикладом розвитку інновацій в Україні є розвиток органічного виробництва. На Полтавщині є кілька прикладів успішного виходу невеликих господарств на міжнародний ринок органічної продукції. Одним із таких є ТОВ «Сади Гаддячини», яке з 2019 року вирощує органічну малину на 11 гектарах у селі Лютенька. Продукція цього господарства експортується переважно до Нідерландів, а також до Об'єднаних Арабських Еміратів. Завдяки високій якості та відповідності європейським стандартам, малина отримала сертифікат органік-стандарт, що дозволяє реалізовувати її на європейських ринках [22; 23].

Загалом, на Полтавщині органічне виробництво охоплює близько 33 тисяч гектарів, що становить 2,5 % від загальної площі

сільськогосподарських угідь області. Органічну продукцію експортують 10 підприємств, що свідчить про зростаючий потенціал регіону на міжнародній арені [24].

Невеликі господарства Полтавської області, впроваджуючи органічні методи виробництва та дотримуючись міжнародних стандартів, змогли вийти на європейські та інші міжнародні ринки, забезпечуючи стабільний попит на свою продукцію.

Експорт української ягідної продукції до Європейського Союзу (ЄС) є перспективним напрямком розвитку аграрного сектору України. Однак на шляху до розширення цього експорту існують як можливості, так і бар'єри. ЄС є найбільшим торговим партнером України. У 2022 році 63 % українського експорту було спрямовано до країн ЄС, що становить 27,9 млрд доларів США [25].

ЄС продовжив торговельну підтримку України, що сприяє спрощенню процедур доступу для українських товарів на європейський ринок. Однак є і бар'єри, вимоги щодо відповідності стандартам ЄС, технічні бар'єри та інші нетарифні заходи можуть ускладнювати доступ української ягідної продукції на європейський ринок. Дослідження показують, що гармонізація українського законодавства з європейськими стандартами лише почалася і ще не дала значного ефекту [26]. Європейський ринок є насиченим, з високою конкуренцією серед виробників ягід, що вимагає від українських експортерів забезпечення високої якості та конкурентоспроможних цін.

Для подолання бар'єрів необхідне покращення якості продукції через впровадження сучасних технологій вирощування та обробки ягід для відповідності європейським стандартам якості; адаптація виробничих процесів до вимог ЄС, включаючи сертифікацію та відповідність технічним регламентам; диверсифікація ринків збуту та пошук нішевих сегментів на європейському ринку для зменшення конкуренції.

Унікальні особливості українських регіонів, такі як традиції фермерства чи екологічно чисті продукти, можуть стати основою для створення брендів, які стануть конкурентоспроможними на міжнародному рівні. Регіональний брендинг не лише збільшує дохід, але й залучає інвестиції в розвиток території.

Цифрові платформи дозволяють малим виробникам вийти на глобальні ринки. Наприклад, фермери можуть продавати органічну продукцію напряму споживачам у різних країнах, мінімізуючи витрати на посередників. Це сприяє зростанню доходів і зміцненню локальної економіки, розширюючи можливості для створення регіональних брендів [27].

У сучасних умовах саме ІТ-інновації стають вирішальним фактором модернізації аграрного сектору. Вони забезпечують підприємствам можливість оперативно приймати рішення на основі даних, підвищувати ефективність використання ресурсів, оптимізувати виробничі процеси й логістику.

Згідно з результатами дослідження Шебанін В. С., Кормишкін Ю. А. [28], до ключових напрямів ІТ-інновацій, що вже використовуються в агросекторі, належать: картографія (надає змогу створювати цифрові карти полів з аналізом родючості ґрунтів, історією врожайності та іншими важливими параметрами, включаючи NDVI-знімки), логістичні рішення (дозволяють оптимізувати маршрут транспортування, зменшити втрати продукції, заощадити паливо і час), моніторинг технопарку (контроль витрат палива, використання техніки, планування технічного обслуговування), аналітика і планування (включає прогнозування врожайності, планування внесення добрив, контроль шкідників, ефективне сівоzmіщення), CRM та HRM-системи (цифрові рішення для управління персоналом, клієнтськими базами, зворотнім зв'язком, інструктажами в онлайн-режимі), контроль якості та здоров'я (в тваринництві): автоматизація раціону, мікроклімату, моніторинг стану тварин; мобільні платформи (інтеграція мобільних додатків для збору, передачі та аналізу даних у реальному часі). Ці напрями утворюють цифрову екосистему, яка здатна покрити всі основні аспекти агровиробництва. Наприклад, інтеграція агрономічної інформації з GPS-навігацією і метеостанціями забезпечує точність обробки полів, а автоматичне управління дозуванням добрив дозволяє зменшити витрати на 15–20 % [29; 30; 31; 32].

Перехід до Індустрії 4.0 став важливим етапом глобальної технологічної трансформації, який докорінно змінює спосіб

функціонування сучасного бізнесу. Український аграрний сектор, який є однією з ключових галузей економіки, знаходиться на межі значних змін, зумовлених впровадженням інноваційних маркетингових технологій. Ці зміни можуть значно підвищити конкурентоспроможність підприємств, поліпшити якість продукції та збільшити рівень довіри з боку споживачів.

Індустрія 4.0 – це етап розвитку, що характеризується інтеграцією цифрових технологій із фізичними процесами. Використання великих даних (BigData), штучного інтелекту (AI), машинного навчання, Інтернету речей (IoT) та інших інновацій дозволяє агропромисловим підприємствам автоматизувати рутинні бізнес-процеси, аналізувати ринок і пропонувати персоналізовані рішення для клієнтів. Наприклад, автоматизоване прогнозування попиту та сегментація аудиторії надають можливість підприємствам ефективніше реагувати на ринкові зміни [33–37].

Цифрові технології Індустрії 4.0 мають потенціал значно змінити соціально-економічну структуру аграрного сектора України. Впровадження сучасних технологій не лише покращує бізнес-процеси, але й впливає на зайнятість, розвиток регіонів і добробут населення.

Війна в Україні внесла свої корективи у процес цифрової трансформації аграрного сектора. Хоча бойові дії значно знизили обсяги інвестицій, вони також стимулювали пошук інноваційних рішень. Використання дронів для моніторингу полів і посилення кібербезпеки стали важливими напрямками адаптації.

Роботизація та автоматизація є важливими напрямками цифрової трансформації аграрного сектору. Вони дозволяють скоротити трудомісткість рутинних операцій, підвищити точність та швидкість виконання завдань, а також звільнити людські ресурси для вирішення більш складних та творчих завдань.

У контексті управління аграрним сектором, роботизація та автоматизація застосовуються для: автоматизації процесів планування та контролю виробництва; роботизації складських операцій та логістичних процесів; автоматизації систем моніторингу та контролю якості продукції; автоматизації процесів збору та

обробки даних про стан посівів, ґрунтів, погодні умови тощо; впровадження автоматизованих систем управління відносинами з клієнтами (CRM) та постачальниками (SRM) [38–45].

Важливо зазначити, що роботизація та автоматизація в аграрному секторі стикаються з певними викликами, зокрема: висока вартість впровадження робототехнічних та автоматизованих систем; необхідність адаптації цих систем до специфічних умов сільськогосподарського виробництва країни; потреба в кваліфікованих кадрах для обслуговування та управління цими системами; забезпечення надійності та стійкості роботи автоматизованих систем в умовах віддалених сільських регіонів з можливими проблемами з електропостачанням та інтернет-з'єднанням.

Незважаючи на ці виклики, роботизація та автоматизація управлінських процесів мають значний потенціал для підвищення ефективності управління аграрним сектором, особливо в контексті зростаючої складності сільськогосподарського виробництва та необхідності підвищення його конкурентоспроможності на міжнародних ринках. Автоматизація, яка є важливою складовою Індустрії 4.0, скорочує потребу в традиційних професіях, таких як торгові агенти чи вантажники. Це може призвести до скорочення робочих місць у традиційних секторах, водночас створюючи попит на нові цифрові навички. З'являються вакансії для аналітиків даних, фахівців з цифрового маркетингу та адміністрування онлайн-платформ, що відкриває перспективи для молодих спеціалістів. Це сприяє розвитку і зміцненню економічної активності в сільських регіонах, допомагаючи зберігати локальні громади [46–51].

Особливої уваги заслуговують технології BigData та Інтернету речей (IoT). Вони дозволяють аграріям отримувати аналітику щодо стану ґрунтів, кліматичних умов, активності техніки, фізіологічного стану рослин і тварин. Використання таких рішень знижує ризики, пов'язані з погодними умовами та іншими змінними факторами.

Застосування BigData в агросекторі реалізується через такі етапи: фіксація (збір даних з сенсорів, дронів, супутників); агрегація (структурування даних у єдиних сховищах); аналітика

(використання алгоритмів для аналізу ситуації); прогнозування (розробка сценаріїв рішень).

Точне землеробство дозволяє оптимізувати використання ресурсів (води, добрив, пестицидів) завдяки даним з сенсорів, дронів і супутників. Це знижує витрати на 15–20 % і підвищує врожайність на 10–20 % [52]. Блокчейн забезпечує прозорість ланцюгів поставок, що особливо важливо для експортно-орієнтованих підприємств. Наприклад, Agricultural Bank of China зменшив час обробки кредитних заявок з кількох тижнів до кількох днів завдяки блокчейн-платформі [53–57]. TE-FOOD (В'єтнам), дана блокчейн-платформа скоротила час відстеження ланцюгів поставок на 50 %, зменшивши ризики фальсифікації [58].

У 2017 році Міністерство аграрної політики України ініціювало створення єдиної цифрової платформи, яка має стати комунікаційним майданчиком між фермерами, науковцями, освітніми установами, органами влади та споживачами. Паралельно з'явилися приватні ініціативи – такі, як “Agrianalytica”, «Байєр Бізнес Плюс», що створюють системи аналітики на базі великих даних.

Іншою важливою складовою є ринок цифрових платформ для АПК, який розвивається у форматі спеціалізованих субплатформ. Наприклад, для галузі рослинництва окремо розглядають підрозділи за культурами: зернові (пшениця, ячмінь, кукурудза), технічні, овочеві тощо. Такий підхід дозволяє більш гнучко управляти виробничими ланцюгами та посилювати зв'язок між виробниками і переробниками [59; 60].

На тлі глобального розвитку ІТ-сектору, Україна також демонструє позитивну динаміку: ріст вітчизняного ІТ-сегменту в агронапрямі перевищує 20 % щороку. З'являються компанії, які спеціалізуються саме на розробці інноваційних рішень для агросектору, зокрема Bvblogic, Agtech Україна та інші [61].

Таким чином, ІТ-інновації формують нову модель ведення сільськогосподарства – «цифрове фермерство». Вони відкривають перспективи для підвищення продуктивності, зменшення екологічного навантаження та зміцнення конкурентоспроможності аграрного сектору України в глобальній економіці [60; 62].

Інтернет речей (IoT) та смарт-сенсори стають все більш важливими інструментами в управлінні аграрним сектором. Ці технології дозволяють збирати дані в режимі реального часу з різних об'єктів сільськогосподарського виробництва, забезпечуючи постійний моніторинг та контроль виробничих процесів. Інтернет речей та смарт-сенсори використовуються для: моніторингу стану ґрунтів (вологість, температура, вміст поживних речовин); контролю стану посівів та виявлення потенційних проблем (хвороби, шкідники, дефіцит поживних речовин); моніторингу умов зберігання сільськогосподарської продукції (температура, вологість, рівень кисню); контролю використання води для зрошення; моніторингу здоров'я та активності сільськогосподарських тварин [63].

Впровадження цих технологій дозволяє сільськогосподарським підприємствам отримувати об'єктивні дані в режимі реального часу, що впливають на різноманітні фактори, які мають прямий вплив на їхню продуктивність. До них належать: здоров'я рослин, стан ґрунту, характер змін погодних умов у певній місцевості, а також наявність/відсутність та характер впливу шкідників та різних захворювань [64].

Використання IoT та смарт-сенсорів в аграрному менеджменті сприяє: підвищенню точності та своєчасності прийняття управлінських рішень на основі даних реального часу; зниженню витрат на моніторинг та контроль виробничих процесів; підвищенню продуктивності та якості сільськогосподарської продукції завдяки оптимізації умов вирощування; зниженню ризиків, пов'язаних з погодними умовами, хворобами та шкідниками [65].

Однак впровадження IoT та смарт-сенсорів в аграрному секторі у стикається з певними викликами, зокрема: висока вартість впровадження та обслуговування систем IoT; недостатній розвиток інфраструктури для забезпечення стабільного інтернет-з'єднання в сільських регіонах; необхідність інтеграції даних з різних сенсорів та систем для комплексного аналізу; потреба в навчанні персоналу для ефективного використання цих технологій [66].

Незважаючи на ці виклики, Інтернет речей та смарт-сенсори мають значний потенціал для підвищення ефективності

управління аграрним сектором, особливо в контексті необхідності оптимізації використання ресурсів та підвищення сталості сільськогосподарського виробництва [67].

Прикладом застосування даної технології є Fruition Sciences (виноградарство) – використання IoT для моніторингу поливу знизило витрати води на 20 % при підвищенні якості винограду [68].

Розширена та віртуальна реальність (AR/VR) – технології активно використовуються для інтерактивних презентацій продукції. Наприклад, споживачі можуть за допомогою VR здійснити віртуальний тур фермою або побачити процес виробництва продукції. Це створює емоційний зв'язок між брендом і споживачем, підвищуючи лояльність до компанії.

Війна вплинула на пріоритети клієнтів та їхні споживчі звички. Аграрні підприємства були змушені швидко адаптувати свої маркетингові стратегії, щоб відповідати новим потребам ринку. Використання цифрових платформ стало ключовим для збереження зв'язку з клієнтами. Соціальні медіа стали важливим каналом взаємодії з клієнтами, дозволяючи компаніям напяму комунікувати зі своєю аудиторією. Завдяки зворотному зв'язку в соціальних мережах, підприємства можуть оперативно адаптувати свої стратегії, відповідно до очікувань споживачів. Цифрові платформи також сприяють виходу на нові ринки, залученню більшої кількості клієнтів.

Електронна комерція відкриває можливості для агропідприємств пропонувати свою продукцію напяму споживачам. Це не лише збільшує прибутки, а й створює умови для розвитку більш сталих бізнес-моделей.

Перейдемо до конкретних прикладів. Системи автоматичного управління (дрони, роботизовані системи збору врожаю) знижують витрати й покращують якість продукції. Інноваціями, як уже зазначалося у сільському господарстві є використання дронів. Безпілотні літальні апарати (БПЛА) активно використовуються в сільському господарстві як у США, так і в Китаї, значно покращуючи ефективність аграрного виробництва.

Американські фермери застосовують дрони для точкового обприскування посівів, що дозволяє зменшити використання

хімічних речовин та знизити витрати [69]. У більшості штатів США дозволено використання БПЛА в аграрному секторі, що свідчить про їхню популярність та ефективність [70]. Зростаюче використання дронів для обприскування сільськогосподарських культур стимулює розвиток ринку агродронів у США загалом, тому вони удосконалюються, старіші моделі стають дешевшими і як наслідок набувають широкого використання [71].

У Китаї дрони також широко використовуються для обприскування полів, що допомагає фермерам підвищувати врожайність та ефективність обробки земель [72]. Нестача робочої сили в сільській місцевості Китаю сприяє зростаючому попиту на послуги обприскування дронами, що забезпечує швидке та ефективне виконання робіт [72].

Таким чином, як у США, так і в Китаї, безпілотники відіграють ключову роль у модернізації сільського господарства, пропонуючи ефективні рішення для обприскування, моніторингу та обробки сільськогосподарських культур.

Однак, слід зазначити, що китайські виробники почали обмежувати продаж ключових компонентів БПЛА до США та Європи, що може вплинути на доступність дронів у цих регіонах [73].

Війна, яка розпочалася в Україні, створила значні бар'єри для цифровізації аграрного сектору. Знищення інфраструктури, обмеження доступу до Інтернету та загальна економічна нестабільність стали причинами необхідності перегляду пріоритетів бізнесів та відкладення інвестицій у нові технології. Проте ці виклики також стимулювали пошук інноваційних рішень, які дозволяють підприємствам адаптуватися до нових реалій. Аналіз поточного стану впровадження цифрових технологій в аграрному секторі України свідчить про поступовий, але нерівномірний прогрес. Дрони стали одним із ключових інструментів для моніторингу полів в умовах бойових дій. Вони дозволяють знижувати фізичну присутність працівників на місцях, зменшуючи ризики для їхнього життя. Кібербезпека також стала важливим напрямом, враховуючи збільшення кіберзагроз у період конфлікту. Проте в умовах військового часу застосування дронів в Україні є обмеженим. Але інновації та

цифровізація не зупиняються лише на дронах, це і системи управління ланцюгами поставок сільськогосподарської продукції; автоматизація технологічних процесів і системи обліку та контролю виробництва, цифрові платформи для продажу сільськогосподарської продукції, системи моніторингу якості продукції [52].

Використання цифрових інструментів є критично важливим для агропродовольчих підприємств. Штучний інтелект (ШІ) є однією з ключових цифрових технологій, що трансформує управління аграрним сектором. Системи ШІ дозволяють аналізувати великі обсяги даних, виявляти закономірності та тренди, прогнозувати різноманітні параметри сільськогосподарського виробництва та надавати рекомендації щодо оптимальних управлінських рішень. Штучний інтелект надає нові можливості для прогнозування та управління ризиками, особливо в умовах кліматичних змін. ШІ забезпечує точну оцінку стану земель за допомогою супутникових знімків і сенсорів. У контексті управління аграрним сектором, системи штучного інтелекту забезпечують точний моніторинг стану земель і використовуються для: прогнозування врожайності сільськогосподарських культур з урахуванням кліматичних умов (в сценаріях кліматичних змін на 2025–2028 роки), вибору оптимальних термінів посіву та збору, що підвищує продуктивність, аналізу погодних умов, якості ґрунту, застосування добрив та інших факторів; оптимізації ланцюгів поставок сільськогосподарської продукції, включаючи вибір оптимальних шляхів доставки та розподілу продукції по складах; моніторингу здоров'я тварин та прогнозування потенційних захворювань; оптимізації використання ресурсів (води, добрив, кормів) на основі аналізу даних про фактичні потреби рослин або тварин та знижує витрати; автоматизації рутинних управлінських процесів, таких як планування графіків робіт, розподіл ресурсів тощо [74; 75].

До прикладу, проекти на базі AI, такі як Watson, Precision Agriculture, Smart Farming, сприяють ефективному управлінню земельними ресурсами та підвищують врожайність. Прогнозування найкращого часу для посіву та збору врожаю підвищує продуктивність.

Компанія John Deere впровадила автономні трактори з ШІ, які самостійно визначають оптимальні маршрути обробки полів, що дозволило знизити витрати на паливо та зберегти ґрунти [76]. Такі рішення сприяють стабільності виробництва в умовах кліматичних змін.

Системи підтримки прийняття рішень на основі ШІ дозволяють керівникам аграрних підприємств приймати більш обґрунтовані та ефективні рішення, засновані на аналізі даних, а не лише на особистому досвіді та інтуїції. Це особливо важливо в умовах підвищення складності та невизначеності сільськогосподарського виробництва, зокрема через зміни клімату та волатильність ринків.

Використання AI, такі як точне землекористування та збереження біорізноманіття, сприяє зменшенню негативного впливу на довкілля (зниження забруднення ґрунту та води).

Технології BigData (великих даних) відіграють важливу роль у підвищенні ефективності управління сільськогосподарськими підприємствами. Вони дозволяють збирати, зберігати, обробляти та аналізувати великі обсяги даних з різних джерел, забезпечуючи комплексне розуміння всіх аспектів сільськогосподарського виробництва та управління [75].

У контексті аграрного сектору, технології BigData використовуються для: збору та систематизації даних про різні види добрив, гербіцидів, фунгіцидів, кормів та кормових добавок, вже наявних на ринку сільськогосподарської продукції та тих, що виходять на ринок; збору та аналізу даних про виробників та потенційних споживачів цієї продукції (підприємства аграрного сектору); збору та аналізу даних про вплив різних видів добрив, кормів та кормових добавок на підвищення врожайності певних культур та покращення продуктивності тварин; моніторингу та аналізу даних про погодні умови, стан ґрунтів, поширення шкідників та хвороб; аналізу ринкових даних для прогнозування попиту та цін на сільськогосподарську продукцію.

Використання технологій BigData в управлінні сільськогосподарськими підприємствами дозволяє перейти від реактивного до проактивного управління, коли рішення приймаються на основі

прогнозування майбутніх тенденцій та подій, а не лише як реакція на вже наявні проблеми. Це сприяє підвищенню ефективності використання ресурсів, зниженню ризиків та підвищенню прибутковості аграрних підприємств [74].

Розглянемо CRM-системи – автоматизація взаємодії з клієнтами, покращення якості обслуговування та зниження витрат [77]; геоаналітику – оптимізація логістичних маршрутів, управління земельними ресурсами та зниження транспортних витрат; мобільні додатки – швидкий доступ до даних про земельні ресурси, договори та поля, що прискорює прийняття управлінських рішень [78], які вже певною мірою впроваджені в українських аграрних підприємствах.

Впровадження геоаналітики в МХП дозволило компанії нанести на карту третину земельного банку за допомогою 150 комбайнів, 99 % з яких були оснащені системами. МХП використовує геоаналітику для планування оптимальних маршрутів доставки, що знижує витрати на паливо та зберігає якість продукції; аналізу сезонних коливань попиту для ефективного планування виробництва. Результат – зростання експорту та диверсифікація логістичних маршрутів під час війни (через дунайські порти), що значно покращило управління логістикою та знизило витрати на доставку продукції [79].

Маркетинговий моніторинг дозволяє підприємствам оперативно реагувати на зміни у поведінці споживачів. МХП активно досліджує тренди, щоб задовольнити попит на екологічно чисті продукти, такі як лінійка бренду «Наша Ряба» [80].

МНР та Kernel продемонстрували ефективність цифрових рішень навіть в умовах війни. Завдяки ERP-системам, хмарним рішенням та BigData-аналітиці компанії змогли знизити витрати на 20–25 %, зберегти зв'язок із ринками збуту та покращити операційну ефективність. Аналіз фінансових показників компаній МНР та Kernel у 2019–2023 роках підтверджує позитивний економічний ефект від цифровізації [81; 82]. Наприклад, МНР після впровадження хмарних ERP-рішень у 2022 році знизив витрати на управлінські процеси на 20 %, а у 2023 році спостерігалось

зростання EBITDA на 15,9 % порівняно з попереднім роком. У Kernel, незважаючи на спад доходів у 2023 році, цифрові рішення дозволили забезпечити приріст прибутку до \$299 млн порівняно з \$41 млн у 2022 році. Це демонструє, що цифровізація дозволяє компенсувати зовнішні ризики за рахунок внутрішньої оптимізації.

Astarta-Київ інтегрувала мобільний додаток AgriChain Land, що дозволило скоротити час на прийняття управлінських рішень на 20 % та повернути понад 1,200 га землі до виробництва. Використання CRM-системи в Astarta-Київ призвело до зростання виконання замовлень з 50–60 % до 95 % та зниження витрат на програмне забезпечення на 50 % [78]. Додаток AgriChain Land [83] забезпечив доступ до актуальної інформації про земельні ділянки. Автоматизація документообігу скоротила час на підготовку документів у 3 рази. Результат: повернення 1,293 га землі до виробництва та збільшення доходів на 15 %.

Розширення діапазону застосування цифрових технологій в управлінні підприємствами тваринництва в майбутньому також дозволить збільшити обсяги їх виробництва та досягти вищих показників якості продукції тваринництва.

Цифрові платформи дозволяють зменшити витрати на банківські послуги, аудит, логістику та адміністративне управління. Використання BigData та аналітики в аграрному бізнесі дозволяє скоротити втрати через неефективне планування на 10–15 %, що особливо важливо в періоди нестабільності цін на ринку. Розробка точкових фінансових моделей для кожного підприємства дозволяє підвищити точність інвестиційних рішень.

Міжнародна практика демонструє, що цифрові інструменти відіграють важливу роль в адаптації аграрного бізнесу до кризових умов. Ізраїль активно використовує цифрові платформи для міжнародних фінансових транзакцій, що дозволяє фермерам оперативніше залучати капітал. У США, після масштабної кібератаки на агропідприємство JBS, було запроваджено державні програми кіберзахисту агросектору. Зростання кількості цифрових систем підвищує ризики кібератак [75]. У Китаї автоматизовані трактори

дозволяють зменшити витрати на працю до 30 %, що підвищує ефективність фінансового управління [84]. Нідерланди впроваджують цифрові системи моніторингу теплиць для зменшення витрат на енергію. Ці приклади показують, що адаптація технологій до національних умов може зміцнити аграрну економіку в умовах нестабільності.

Щодо України, то наразі в аграрному секторі виникають проблемні питання, а саме – зростаюча складність ланцюгів поставок сільськогосподарської продукції; необхідність підвищення точності обліку та контролю поставок; потреба в оптимізації процесів доставки продукції до кінцевих споживачів; необхідність підвищення конкурентоспроможності на ринку; прагнення до підвищення якості обслуговування клієнтів.

Компанії зіткнулися з викликами в управлінні своєю діяльністю, зокрема: складність контролю за відповідністю продукції, що постачається, запитам споживачів; недостатня ефективність управління ланцюгами поставок; обмежені можливості для аналізу даних про вплив різних факторів на продуктивність сільськогосподарського виробництва; потреба в підвищенні загальної ефективності управління підприємствами. Ці виклики створюють об'єктивну потребу в впровадженні сучасних цифрових технологій (BigData та штучний інтелект) у діяльність підприємств для підвищення ефективності його управління та зміцнення конкурентних позицій на ринку.

Але почалася війна. Багато підприємств були змушені скоротити бюджети, які могли бути спрямовані на впровадження маркетингових технологій Індустрії 4.0. Замість того, щоб інтегрувати штучний інтелект чи великі дані, компанії перенаправляли ресурси на забезпечення безпеки, ремонт інфраструктури та підтримку базових операцій.

Варто врахувати, що в Україні регіональні відмінності в рівні цифровізації аграрного сектору обумовлені такими факторами: нерівномірний розвиток цифрової інфраструктури в різних регіонах країни; різний рівень економічного розвитку регіонів та, відповідно, фінансових можливостей для впровадження цифрових

технологій; відмінності в спеціалізації сільського господарства регіонів, що впливає на потреби в цифрових технологіях; різний рівень доступності кваліфікованих кадрів, здатних забезпечити впровадження та обслуговування цифрових технологій.

Попри численні переваги цифровізації, український аграрний сектор загалом стикається з серйозними бар'єрами. Насамперед, це слабка інфраструктура в сільських регіонах – відсутність стабільного інтернету, зруйновані електромережі, нестача комп'ютерного обладнання. Іншою проблемою є дефіцит кваліфікованих кадрів. Війна призвела до міграції молодих спеціалістів, а залишені кадри часто не мають досвіду роботи з цифровими системами. Водночас, кібербезпека стає все більш актуальною: зростання цифрової активності тягне за собою зростання ризиків втрати фінансових даних. Нарешті, фінансова нестабільність обмежує можливості дрібних фермерів інвестувати в цифрові рішення.

Інноваційний розвиток аграрного підприємництва в умовах цифрової економіки неможливий без підтримки з боку фінансових механізмів. Одним із найефективніших інструментів у цьому контексті є інвестування стартапів, які генерують нові технології, бізнес-моделі та рішення для агросектору.

Стартап – це молода компанія, яка працює над інноваційним продуктом чи послугою з високим потенціалом масштабування. У контексті агробізнесу стартапи часто поєднують такі технології, як AI, BigData, IoT, сенсорика, дрони, мобільні додатки, машинне навчання та блокчейн [85; 86; 87].

Згідно зі Шебаніним і Кормишкіним [28], в Україні діє понад 100 AgriFood tech-стартапів, які знаходяться на різних етапах розвитку. Вони пропонують новітні технології для моніторингу ґрунту, обліку продукції, автоматизації процесів, підвищення якості продукту та ефективного управління фермерськими господарствами.

Приклади успішних українських стартапів: система CTRM – програмне забезпечення для управління зерновими трейдерами (контрагенти, логістика, платежі тощо); Agrieu – платформа для

малих фермерських господарств, що використовує AI та супутникові дані для аналізу та надання рекомендацій по кожній ділянці поля; BIOsens – портативна лабораторія для визначення рівня мікротоксинів у продуктах за допомогою біосенсора; Forland – онлайн-платформа для управління агропідприємством на основі даних з техніки та сенсорів; стартап від Скок Агро – рішення для боротьби з ущільненням ґрунтів та моніторингу кліматичних умов [28].

Попри високий потенціал, понад 70 % стартапів фінансуються за рахунок власних коштів засновників. У той час як в ЄС значну частину становлять інвестиції бізнес-ангелів, венчурних фондів та акселераторів, в Україні цей сегмент залишається нерозвиненим. Банківське кредитування стартапів також є малодоступним через високі ризики та відсутність забезпечення.

Зміни почалися у 2019 році з запуском Українського фонду стартапів, що надає гранти інноваційним компаніям у розмірі до 75 000 доларів США. Пріоритетними напрямками є агропромислові технології, біотехнології, кібербезпека, енергетика, BigData, блокчейн. Це перший крок держави до формування інституційної підтримки інноваційних рішень у АПК [87].

Іншим позитивним прикладом є створення платформи «Агротехнополіс» при Інституті інноваційного провайдингу НААН, що діє як посередник між наукою, бізнесом і стартапами. Її місія відповідає європейським підходам програми Horizon 2020 та полягає у розвитку державно-приватного партнерства у сфері інновацій [88].

Наукові інституції, що зберегли потенціал, вже сьогодні співпрацюють зі стартапами, наприклад у сфері селекції, генетики, агроєкології. Це створює синергію між знаннями та ринком.

Водночас залишається низка викликів: відсутність системної акселераційної інфраструктури; обмежена участь венчурних фондів; слабка зацікавленість банківського сектору; нестача менторських програм і бізнес-освіти для стартаперів; недостатня кількість прикладних досліджень в агросфері.

Підсумовуючи, інвестування стартапів є однією з ключових форм інноваційної активізації аграрного підприємництва.

Воно дозволяє прискорити адаптацію новітніх технологій, стимулює розвиток науково-технічного прогресу та сприяє створенню нових ринкових можливостей. Для реалізації цього потенціалу потрібна інтегрована стратегія залучення фінансування, розвитку ринку венчурного капіталу та державної підтримки інноваційних проєктів [89].

Інноваційні проєкти, особливо в аграрній сфері, потребують значних фінансових ресурсів. Окрім венчурного інвестування, важливу роль у забезпеченні таких проєктів капіталом відіграють біржові механізми. Біржа, як інструмент залучення довгострокового капіталу, може виступати платформою для фінансування перспективних агроінновацій [90].

Український досвід участі аграрних компаній на міжнародних фондових майданчиках почав формуватися ще з кінця 1990-х років. Найбільше успішних розміщень цінних паперів було здійснено на таких біржах, як: Варшавська фондова біржа (WSE); Лондонська фондова біржа (LSE); Deutsche Börse (Франкфуртська біржа); NASDAQ OMX First North; NYSE Euronext.

Серед цих майданчиків найбільшу активність виявляли компанії, орієнтовані на аграрний бізнес. Варшавська та Лондонська біржі пропонують сприятливе правове поле, відносно передбачуваність регуляцій та зручність виходу для іноземних емітентів.

Втім, упродовж останніх років спостерігається зниження зацікавленості інвесторів у аграрні активи з України. Це пов'язано не лише з макроекономічними та політичними ризиками, але й із внутрішніми проблемами, зокрема: слабе корпоративне управління; низька прозорість фінансової звітності; відсутність інституційної довіри до українських емітентів; складність регуляторного середовища всередині країни.

Ще однією причиною є те, що на зовнішніх майданчиках українські компанії змушені дотримуватись високих стандартів прозорості, у той час як їхня внутрішня діяльність нерідко залишається нетранспарентною.

Для розв'язання вказаних проблем дослідники [28] пропонують створити внутрішній ринок інноваційних інвестицій із власною

інфраструктурою та правилами гри. До функцій такого ринку могли б належати: консалтинг щодо виходу на біржу та вибору біржового партнера; підготовка аналітиків, брокерів, інвесторів до роботи з інноваційними проєктами; відбір проєктів на основі критеріїв інноваційності, прибутковості та екологічності; розвиток електронних майданчиків для торгівлі акціями інноваційних компаній; податкове стимулювання біржового фінансування інновацій.

На практиці це дозволило б значно розширити канали залучення капіталу для аграрних підприємств, які працюють із новітніми технологіями. Особливо це актуально для середніх підприємств, які не мають доступу до великого венчурного або банківського капіталу.

У світовій практиці біржові механізми часто поєднуються з державними програмами стимулювання інновацій. Наприклад, у країнах ЄС активно функціонують фонди інвестицій у високотехнологічні компанії із державною часткою. Вони часто виступають першими інвесторами та формують «ефект довіри» для подальших приватних інвесторів.

Таким чином, біржові механізми можуть відігравати важливу роль у підвищенні інвестиційної привабливості інноваційних аграрних підприємств, але для цього потрібна комплексна реформа фінансової екосистеми в Україні, спрямована на підвищення довіри, прозорості та професійної підготовки учасників ринку.

Щоб цифровізація стала рушієм стійкості агросектору України, необхідне комплексне стратегічне планування – розробити національну стратегію цифрової трансформації агропромислового комплексу з чіткими орієнтирами, KPI та індикаторами результативності; створити умови для розвитку стартапів (доступ до фінансування, інкубатори, акселератори, податкові пільги, менторська підтримка); сприяти створенню агроінноваційних кластерів, де наука, виробництво та інвестори об'єднані в єдину екосистему. Для України критично важливими є подолання інфраструктурних обмежень, забезпечення кібербезпеки та підготовка кваліфікованих кадрів.

Тому, державі слід інвестувати у відновлення інфраструктури в сільських регіонах, забезпечити розширення доступу до швидкісного інтернету в сільській місцевості та модернізація телекомунікацій. По-друге, необхідні програми підготовки ІТ-фахівців для села, включаючи дистанційне навчання, регулярні тренінги та освітні програми (запровадити навчальні програми з цифрової грамотності для аграріїв і управлінців). По-третє, важливо впровадити пільгове фінансування цифрових рішень для дрібних і середніх фермерів (створення грантів, субсидій та програм навчання для малих і середніх підприємств). Інституційна підтримка має охоплювати розвиток кіберзахисту (удосконалити правову базу щодо захисту цифрових даних та електронної комерції в агросфері), стандартизацію цифрових процесів і інтеграцію українських платформ із міжнародними (залучати міжнародних партнерів для підтримки українських ініціатив через спільні грантові програми та технологічні альянси) та використання технологій для просування органічної продукції та екологічно чистих практик. Запровадження CRM-систем, ERP-рішень та онлайн-трейдингу дозволить зміцнити позиції вітчизняних агропідприємств навіть в умовах воєнного стану.

Ефективна цифрова трансформація аграрного сектору неможлива без підтримки з боку інституцій, що формують відповідне середовище для інновацій. Такими платформами можуть бути як державні, так і недержавні структури, включаючи освітні та науково-дослідні заклади, бізнес-асоціації, кластери, технопарки, стартап-інкубатори. Однією з провідних платформ в Україні є технологічна платформа «Агротехнополіс», створена Інститутом інноваційного провайдингу НААН. Вона функціонує як елемент державної політики у сфері інноваційного розвитку, спрямованої на консолідацію зусиль науки, бізнесу та держави у створенні та впровадженні новітніх технологій у сільське господарство [88].

Місія «Агротехнополісу» полягає в: формуванні єдиного ринку наукоємної продукції для агросектору; створенні умов для комерціалізації наукових розробок; підтримці агропідприємств

у впровадженні інноваційних технологій; формуванні інноваційно-інвестиційних партнерств [88].

Платформа орієнтована на впровадження таких інструментів, як державно-приватні партнерства, договірні об'єднання, галузеві програми інноваційного розвитку. Такий підхід відповідає нормам ЄС, зокрема програмі Horizon 2020, що підкреслює її євроінтеграційний потенціал.

Крім «Агротехнополісу», в Україні діють також регіональні ініціативи – аграрні кластери, агрохаби при університетах, інноваційні фермерські господарства, які поєднують агровиробництво з дослідницькою та навчальною діяльністю.

Інституційна підтримка цифровізації аграрного бізнесу реалізується також через: освітні програми для підготовки фахівців з агроінновацій та цифрових технологій; грантові конкурси та виставки (наприклад, AgTech Ukraine, Innovation Fair); інформаційні платформи, що забезпечують обмін даними між фермерами, науковцями та технологічними компаніями [91].

Для ефективного функціонування таких інституційних платформ необхідні: стабільна державна політика у сфері підтримки науки та інновацій; залучення міжнародних донорів до фінансування цифрових проєктів у АПК; розвиток міжгалузевої співпраці (ІТ + агро + фінанси); просування open data платформ для агробізнесу; адаптація найкращих практик ЄС та США.

Завдяки таким платформам аграрні підприємства отримують доступ до новітніх розробок, експертної підтримки, інвестицій, а також розширюють власні можливості для участі у міжнародних проєктах. У майбутньому розвиток цих інституцій відіграватиме дедалі важливішу роль у формуванні цифрової агроєкосистеми України.

У післявоєнний період цифровізація має стати одним з головних напрямів модернізації аграрного сектору. Повернення іноземних інвестицій, участь України у програмах відновлення ЄС, відкриття нових ринків – все це потребуватиме високого рівня фінансової прозорості та ефективності, яку забезпечують цифрові інструменти.

Цілеспрямована цифрова трансформація дозволить створити конкурентоспроможні агропідприємства, які зможуть працювати за європейськими стандартами, інтегруватися в міжнародні ланцюги постачання, оптимізувати податкове навантаження та залучати фінансування через онлайн-платформи [92]. Україна має унікальну можливість стати лідером у використанні цифрових технологій в агросекторі Центрально-Східної Європи, якщо стратегічні рішення будуть підтримані політично, інституційно та інфраструктурно.

Висновки. Інноваційна активізація аграрного підприємництва є критично важливою умовою трансформації національної економіки в умовах глобальної цифровізації.

Цифрові технології є ключовим чинником підвищення ефективності аграрного сектора. Цифрові технології змінюють традиційні підходи до управління аграрним сектором, відкриваючи нові можливості для оптимізації виробничих процесів, скорочення/оптимізації витрат, підвищення врожайності і якості продукції, забезпечення прозорості ланцюгів поставок та покращення системи прийняття управлінських рішень. Цифрова трансформація агросектору – це не лише впровадження технологій, але й фундаментальна зміна моделі функціонування підприємств, що базується на даних, аналітиці та взаємодії в межах екосистеми.

Впровадження маркетингових технологій Індустрії 4.0 в аграрному секторі України є ключовим фактором для забезпечення його стійкості, конкурентоспроможності та ефективності. Індустрія 4.0 відкриває широкі можливості для розвитку аграрного сектора України через інтеграцію цифрових технологій з маркетинговими процесами. Використання таких інновацій, як великі дані (BigData), штучний інтелект (AI), Інтернет речей (IoT) та інші інструменти, дозволяє підприємствам оптимізувати свої бізнес-процеси, підвищувати конкурентоспроможність та швидко адаптуватися до змін на ринку.

ІТ-інновації забезпечують ефективну автоматизацію процесів, підвищення продуктивності та зниження витрат. Їх використання стає стандартом у сучасному агровиробництві. Завдяки великим

даним, аграрні підприємства мають змогу збирати та аналізувати інформацію про ринок, споживачів і продукцію. Наприклад, аналіз даних про погодні умови, урожайність і цінові тренди дозволяє ефективніше прогнозувати попит. Водночас штучний інтелект забезпечує автоматизацію рутинних завдань, таких як сегментація аудиторії чи створення персоналізованих рекламних кампаній.

IoT забезпечує безперервний моніторинг усіх етапів виробництва, від посівів до доставки продукції. Це дозволяє аграріям контролювати якість продукції в реальному часі, відстежувати логістичні процеси і посилювати довіру до бренду.

Від мобільних додатків для управління фермерським господарством до роботів, які повністю автоматизують процес доїння, а також безпілотних тракторів та дронів, які професійно ідентифікують захворювання ґрунту та порушення шарів, цифрові технології забезпечують та активно підтримують впровадження різноманітних рішень, спрямованих на створення розумних ферм та цифрових підприємств.

Цифрові технології (CRM, геоаналітика) є основою конкурентоспроможності підприємств АПК. Маркетинговий моніторинг дозволяє адаптуватися до змін попиту та знижувати ризики. Інтеграція інноваційних інструментів покращує ефективність управління ресурсами. Запровадження систем для управління даними, таких як ERP і CRM, допоможе агропідприємствам збирати, аналізувати та використовувати дані для прийняття обґрунтованих рішень. Це сприятиме точному прогнозуванню попиту, оптимізації виробничих процесів та покращенню взаємодії з клієнтами.

Автоматизація дозволяє підприємствам ефективніше витрачати ресурси на маркетингові кампанії. Впровадження платформ для автоматизації реклами, управління сегментацією аудиторії та аналізу кампаній забезпечить точний таргетинг і персоналізацію пропозицій.

Інтеграція сучасних цифрових технологій, таких як CRM-системи, геоаналітика та мобільні додатки, дозволяє компаніям адаптуватися до ринкових змін, оптимізувати виробничі процеси та зміцнювати позиції на внутрішніх і міжнародних ринках.

Аграрні підприємства можуть використовувати унікальні особливості своїх регіонів для створення брендів, які будуть популярні як на національному, так і на міжнародному рівні. Регіональний брендинг сприятиме залученню інвестицій та покращенню економічної ситуації в локальних громадах. Сталий розвиток стає важливим фактором конкурентоспроможності. Використання цифрових технологій для просування екологічно чистих та органічних продуктів дозволить підприємствам не лише задовольняти споживацький попит, але й формувати позитивний імідж.

Знищення інфраструктури та економічна нестабільність змушують підприємства переглядати пріоритети, відкладати інвестиції в цифровізацію. Попри складнощі, деякі підприємства почали активно впроваджувати технології, спрямовані на забезпечення стійкості бізнесу. Дистанційне управління та моніторинг стали ключовими інструментами для забезпечення безперервності операцій. Цифровізація діяльності аграрного сектору України в умовах воєнного стану виявилася не лише засобом адаптації, а й рушієм трансформації. Ефективність цифрових рішень підтверджується як емпіричними даними (на прикладі МНР, Kernel Astarta-Київ, які доводить, що інновації не лише підвищують ефективність бізнесу, але й забезпечують стійкість у умовах глобальних викликів), так і міжнародним досвідом.

Хоча існують значні бар'єри – інфраструктурні (відсутність стабільного інтернету в сільських районах ускладнює використання IoT, як і недостатній доступ до швидкісного інтернету в сільських районах ускладнює цифровізацію), кадрові (брак кадрів з необхідними навичками гальмує широке застосування сучасних рішень), фінансові (високі витрати на технології обмежують їх масштабне використання, що особливо актуальної для малих і середніх підприємств, які не завжди мають ресурси для впровадження технологій) – переваги цифровізації переважають.

Рекомендації щодо впровадження AI: розвиток інфраструктури, для збору й обробки даних (дрони, супутники, сенсори), розробці алгоритмів ШІ для оптимізації управлінських рішень, навчання персоналу основам роботи із ШІ та впровадження регуляторних

норм і розвиток співпраці між бізнесом і науковими установами. Для реалізації соціально-економічного потенціалу цифрових технологій потрібна державна підтримка. Це включає освітні програми, які навчають фермерів використовувати цифрові інструменти, і розвиток інтернет-інфраструктури в сільських регіонах. Державна підтримка малих і середніх підприємств може бути у вигляді грантів, субсидій або пільгових кредитів для впровадження цифрових технологій. Створення доступних фінансових інструментів дозволить підприємствам вкладати кошти в модернізацію, автоматизацію та розвиток інфраструктури.

Доступ до швидкісного інтернету та сучасних комунікаційних технологій є ключовим для широкого впровадження Індустрії 4.0. Розвиток інфраструктури в сільських районах, включаючи модернізацію телекомунікацій та електромереж, сприятиме цифровізації аграрного сектора та зростанню його ефективності.

Стартапи виступають каталізаторами інновацій, але потребують підтримки як у фінансуванні, так і в інституційному супроводі. Підвищення ролі держави в стимулюванні стартап-екосистеми є обов'язковою умовою для прискорення інноваційного прориву.

Біржові механізми мають значний потенціал для фінансування агроінновацій, але їх ефективне використання вимагає реформування інвестиційного середовища, підвищення прозорості та розвитку фінансової грамотності в агросекторі.

Інституційні платформи, зокрема «Агротехнополіс», відіграють ключову роль у координації зусиль держави, науки та бізнесу. Їх розвиток має стати пріоритетом державної політики в сфері АПК.

Для досягнення довгострокової конкурентоспроможності українським компаніям необхідно активно впроваджувати цифрові рішення (CRM-системи для автоматизації продажів і аналізу клієнтської бази; використовувати геоаналітику для оптимізації логістики та управління земельними ресурсами; розвивати цифрові канали продажів (наприклад, онлайн-платформи), проводити регулярний SWOT-аналіз для оцінки ринкових загроз і можливостей) та адаптуватися до динамічного ринкового середовища.

Розширення діапазону застосування цифрових технологій для вирішення завдань підвищення ефективності аграрного сектору має дозволити фермерам використовувати сучасні інформаційні платформи та цифрові інновації для взаємовигідної співпраці сільськогосподарських підприємств. Одним із ключових аспектів успішного впровадження цифрових технологій є кваліфіковані працівники. Агropідприємства повинні проводити регулярні тренінги, семінари та освітні програми для своїх працівників. Зокрема, необхідно навчати цифровому маркетингу, аналітиці даних, управлінню онлайн-платформами та роботі зі штучним інтелектом. Це допоможе підвищити ефективність роботи та забезпечити конкурентоспроможність на ринку.

Цифрова трансформація має потенціал забезпечити прозорість, стійкість і інноваційність українського аграрного сектору. З огляду на ризики, пов'язані з кіберзагрозами, підприємствам слід інвестувати в сучасні системи безпеки для захисту даних і забезпечення довіри клієнтів.

Перспективи аграрного сектору України залежать від його здатності впроваджувати інноваційні рішення навіть у складних умовах. Успішна інтеграція технологій Індустрії 4.0 сприятиме оптимізації бізнес-процесів, створенню нових робочих місць, поліпшенню життя в сільських районах та підвищенню конкурентоспроможності на міжнародному рівні.

У підсумку, впровадження концепції Смарт-агро, що охоплює використання інтернету речей, штучного інтелекту, GPS-навігації та аналітики даних, є ключовим напрямом цифрової трансформації аграрного сектору, спрямованим на підвищення продуктивності, зменшення витрат і забезпечення сталого розвитку сільського господарства.

Загалом, синергія цифрових технологій, інноваційної культури, інституційної підтримки та активної державної політики здатна забезпечити аграрному сектору України лідерські позиції на глобальному ринку. Важливо, щоб кожен учасник цього процесу – від фермера до політика – усвідомлював свою роль у майбутньому національної агроекономіки.

Список використаних джерел

1. Guohe Q., Koplikovsky Yu. Conditions for increasing the competitiveness of agro-food enterprises. *Actual Problems of Innovative Economy and Law*. 2023. № 1–2. P. 89–93. DOI: 10.36887/2524-0455-2023-1-15
2. Що таке штучний інтелект і в яких сферах він може бути корисним? URL: <https://blog.registeam.com/shho-take-shtuchnyj-intelekt-i-v-yakyh-sferah-vin-mozhe-buty-korysnym> (дата звернення: 22.04.2025).
3. Ahamed N. N., Vignesh R. Smart agriculture and food industry with blockchain and AI. *Journal of Computer Science*. 2022. Vol. 18, No. 1. P. 1–17. DOI: 10.3844/jcssp.2022.1.17
4. Mhlanga D. Financial inclusion in emerging economies: The application of machine learning and AI in credit risk assessment. *International Journal of Financial Studies*. 2021. Vol. 9, No. 3. P. 39. DOI: 10.3390/ijfs9030039
5. Rotz S. et al. The politics of digital agricultural technologies. *Sociologia Ruralis*. 2019. Vol. 59, No. 2. P. 203–229. DOI: 10.1111/soru.12233
6. Zhou H. et al. BigData mining for financial risk management. *IEEE Access*. 2019. Vol. 7. P. 154035–154043. DOI: 10.1109/ACCESS.2019.2948949
7. Ferrari A. et al. Drivers, barriers and impacts of digitalisation in rural areas. *Information and Software Technology*. 2022. Vol. 145. DOI: 10.1016/j.infsof.2021.106816
8. Chykurkova A., Pokotylska N., Dobrovolska E., Chornobai L., Patsarniuk O. Marketing monitoring as a tool for assessing the competitiveness of food industry enterprises in the agro-industrial complex. *Ekonomika APK*. 2025. Vol. 32, No. 1. P. 47–58. DOI: 10.32317/ekon.apk/1.2025.47
9. Baierle I. C., Da Silva F. T., De Faria Correa R. G., Schaefer J. L., Da Costa M. B., Benitez G. B., Nara E. O. B. Competitiveness of food industry in the era of digital transformation towards Agriculture 4.0. *Sustainability*. 2022. Vol. 14, No. 18. Article number 11779. DOI: 10.3390/su14181177

10. Abiri R., Rizan N., Balasundram S. K., Shahbazi A. B., Abdul-Hamid H. Application of digital technologies for ensuring agricultural productivity. *Heliyon*. 2023. Vol. 9, No. 12. Article number e22601. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e22601

11. Крихітна країна, яка годує увесь світ. URL: <https://traveliteagro.com/kryhitna-krayina-yaka-goduye-uves-svit/> (дата звернення: 22.04.2025).

12. Нідерланди: агробізнес на інноваціях. URL: <https://www.growhow.in.ua/niderlandy-ahrobiznes-na-innovatsiiakh/> (дата звернення: 22.04.2025).

13. Селекціонери вивели непримхливий сорт помідора з наддовгим терміном зберігання. URL: <https://www.growhow.in.ua/niderlandy-ahrobiznes-na-innovatsiiakh> (дата звернення: 22.04.2025).

14. Детермінантний гібрид томату «Черрі Ліза F1»: фото, відгуки, опис, характеристика, врожайність. URL: <https://kondrat.com.ua/determinantnij-gibrid-tomatu-cherri-liza-f1-foto-vidguki-opis-karakteristika-vrozhajnist/> (дата звернення: 22.04.2025).

15. Koppert Cress. URL: <https://www.koppertcress.com/en> (Last accessed: 22.04.2025).

16. Lely. URL: <https://www.lely.com/solutions/milking/astronaut/> (Last accessed: 22.04.2025).

17. Найбільшу молочну ферму Європи побудують в Іспанії. URL: <https://milkua.info/uk/post/najbilsu-molocnu-fermu-evropi-pobuduut-v-ispanii> (дата звернення: 22.04.2025).

18. Кооперативи-гіганти: як об'єднання фермерів стали національними лідерами. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/kooperativi-giganti-ak-obednanna-fermeriv-stali-nacionalnimi-liderami> (дата звернення: 22.04.2025).

19. FBN. URL: <https://www.fbn.com/> (Last accessed: 22.04.2025).

20. Amazon. URL: <https://www.amazon.com/> (Last accessed: 22.04.2025).

21. Alibaba. URL: alibaba.com (Last accessed: 22.04.2025).

22. Експорт органічної продукції з України сягнув пікових показників. URL: <https://agroportal.ua/news/ukraina/eksport-organichnoji-produkciji-z-ukrajini-syagnuv-pikovich-pokaznikiv> (дата звернення: 22.04.2025).

23. Розвиток органічного землеробства на Полтавщині. URL: https://lb.ua/blog/oleksiy_matushenko/484300_rozvitok_organichnogo_zemlerobstva.html (дата звернення: 22.04.2025).

24. Органічне виробництво на Полтавщині – тема робочої онлайн-наради у Головному управлінні Держпродспоживслужби в Полтавській області. URL: <https://dpss.gov.ua/news/organichne-virobnictvo-na-poltavshchhini-tema-robochoyi-onlajn-naradi-u-golovnomu-upravlinni-derzhprodspozhivsluzhbi-v-poltavskij-oblasti> (дата звернення: 22.04.2025).

25. Євросоюз залишається найбільшим ринком експорту для України – у 2022 році Україна експортувала до ЄС 63 % товарів. URL: eu-ua.kmu.gov.ua (дата звернення: 22.04.2025).

26. Експорт України до ЄС: вплив нетарифних заходів. URL: kse.ua (дата звернення: 22.04.2025).

27. Addison M., Bonuedi I., Arhin A. A., Wadei B., Owusu-Addo E., Antoh E. F., Mensah-Odum N. Exploring the impact of agricultural digitalization on smallholder farmers' livelihoods in Ghana. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, No. 6. Article number e27541. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e27541

28. Шебанін В. С., Кормишкін Ю. А. Форми інноваційної активізації аграрного підприємництва в умовах цифрової трансформації економіки. *Економіка АПК*. 2019. № 10. С. 18–25. DOI: 10.32317/2221-1055.201910018

29. Bampasidou M., Goldgaber D., Gentimis T., Mandalika A. Overcoming 'Digital Divides': Leveraging higher education to develop next generation digital agriculture professionals. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2024. Vol. 224. Article number 109181. DOI: 10.1016/j.compag.2024.109181

30. Cao L., Wang G. Impact of digital finance on agricultural output: From the perspective of digital development of agriculture. *Finance Research Letters*. 2024. Vol. 66. Article number 105698. DOI: 10.1016/j.frl.2024.105698

31. Chungfang Y., Xing J., Changming C., Shiou L., Obuobi B., Yifeng Z. Digital economy empowers sustainable agriculture: Implications for farmers' adoption of ecological agricultural technologies.

Ecological Indicators. 2024. Vol. 159. Article number 111723. DOI: 10.1016/j.ecolind.2024.111723

32. Dibbern T., Romani L. A., Massruha S. M. Main drivers and barriers to the adoption of Digital Agriculture technologies. *Smart Agricultural Technology*. 2024. Vol. 8. Article number 100459. DOI: 10.1016/j.atech.2024.100459

33. Gavkalova N., Martin J., Shumska H., Babenko K. Landscape and circular economy as a mechanism of sustainable development in globalisation and digitalisation of the world economy. *Economics of Development*. 2024. Vol. 23, No. 2. P. 80–90. DOI: 10.57111/econ/2.2024.80

34. Ismayilzada M., Gahramanova S., Rahimova K., Karimova V. Adaptation strategies of agriculture to climate change and natural disasters. *Ekonomika APK*. 2023. Vol. 30, No. 6. P. 17–25. DOI: 10.32317/2221-1055.202306017

35. Jiang Y., Han G., Yu D. Digital finance and agricultural green total factor productivity: The mediating role of digital village development. *Finance Research Letters*. 2024. Vol. 67, Part B. Article number 105948. DOI: 10.1016/j.frl.2024.105948

36. Karbekova A. B., Abdykalykova A. A. The role of digital technologies in increasing the efficiency of agriculture. *Economy and Business: Theory and Practice*. 2023. Vol. 11–2 (105). P. 11–13. DOI: 10.24412/2411-0450-2023-11-2-11-13

37. Kitole F. A., Mkuna E., Sesabo J. K. Digitalization and agricultural transformation in developing countries: Empirical evidence from Tanzania agriculture sector. *Smart Agricultural Technology*. 2024. Vol. 7. Article number 100379. DOI: 10.1016/j.atech.2023.100379

38. Kumar D. Strengthening agriculture in India through digitalization. *Multidisciplinary Peer Review Refereed Journal*. 2024. Vol. 12. No. 2. P. 132–140.

39. Li B., Gao Y. Impact and transmission mechanism of digital economy on agricultural energy carbon emission reduction. *International Review of Economics & Finance*. 2024. Vol. 95. Article number 103457. DOI: 10.1016/j.iref.2024.103457

40. Li F., Zang D., Chandia A. A., Yang D., Jiang Y. Farmers' adoption of digital technology and agricultural entrepreneurial willingness: Evidence from China. *Technology in Society*. 2023. Vol. 73. Article number 102253. DOI: 10.1016/j.techsoc.2023.102253

41. Liu L., Zhang L., Li B., Wang Y., Wang M. Can financial agglomeration curb carbon emissions reduction from agricultural sector in China? Analyzing the role of industrial structure and digital finance. *Journal of Cleaner Production*. 2024. Vol. 440. Article number 140862. DOI: 10.1016/j.jclepro.2024.140862

42. Mwangakala H. A., Mongi H., Ishengoma F., Shao D., Chali F., Mambile C., Julius B. Emerging digital technologies potential in promoting equitable agricultural supply chain: A scoping review. *Technological Forecasting and Social Change*. 2024. Vol. 206. Article number 123630. DOI: 10.1016/j.techfore.2024.123630

43. Panigrahi A., Pati A., Dash B., Sahoo G., Singh D., Dash M. ASBlock: An agricultural based supply chain management using blockchain technology. *Procedia Computer Science*. 2024. Vol. 235. P. 1943–1952. DOI: 10.1016/j.procs.2024.04.184

44. Pauschinger D., Klauser F. R. The introduction of digital technologies into agriculture: Space, materiality and the public-private interacting forms of authority and expertise. *Journal of Rural Studies*. 2022. Vol. 91. P. 217–227. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2021.06.015

45. Piddubna L., Dybach I., Krasovskiy V., Pliekhanov K., Mogylevskiy R. Analysis of the impact of digital development on a country's economic growth. *Economics of Development*. 2024. Vol. 23, No. 2. P. 38–46. DOI: 10.57111/econ/2.2024.38

46. Quan T., Zhang H., Quan T., Yu Y. Unveiling the impact and mechanism of digital technology on agricultural economic resilience. *Chinese Journal of Population, Resources and Environment*. 2024. Vol. 22, No. 2. P. 136–145. DOI: 10.1016/j.cjpre.2024.06.004

47. Reddy N. N., Das B. S. Digital soil mapping of key secondary soil properties using pedotransfer functions and Indian legacy soil data. *Geoderma*. 2023. Vol. 429. Article number 116265. DOI: 10.1016/j.geoderma.2022.116265

48. Sara G., Toddle G., Pinna D., Caria M. Investigating the intention to use augmented reality technologies in agriculture: Will smart glasses be part of the digital farming revolution? *Computers and Electronics in Agriculture*. 2024. Vol. 224. Article number 109252. DOI: 10.1016/j.compag.2024.109252

49. Stender S., Tsvihun I., Balla I., Borkovska V., Haibura Yu. Innovative approaches to improving the agricultural sector in the era of digitalization of the economy. *Scientific Horizons*. 2024. Vol. 27, No. 3. P. 154–163. DOI: 10.48077/scihor3.2024.154

50. Wu H., Wang B., Lu M., Irfan M., Miao X., Luo S., Hao Y. The strategy to achieve zero-carbon in agricultural sector: Does digitalization matter under the background of COP26 targets? *Energy Economics*. 2023. Vol. 126. Article number 106916. DOI: 10.1016/j.eneco.2023.106916

51. Yudina S., Lysa O., Razumova H., Oskoma O., Halahanov V. Management and administration of financial resources using digital technologies. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series “Economics”*. 2024. Vol. 11, No. 1. P. 92–102. DOI: 10.52566/msu-econ1.2024.92

52. Zelisko N., Raiter N., Markovych N., Matskiv H., Vasylyna O. Improving business processes in the agricultural sector considering economic security, digitalization, risks, and artificial intelligence. *Ekonomika APK*. 2024. Vol. 31, No. 3. P. 10–21. DOI: 10.32317/2221-1055.2024030.10

53. Oklander M., Yashkina O., Petryshchenko N., Karandin O., Yevdokimova O. Economic aspects of Industry 4.0 marketing technologies implementation in the agricultural sector of Ukraine. *Ekonomika APK*. 2024. Vol. 31, No. 4. P. 55–66. DOI: 10.32317/ekon.apk/4.2024.55

54. Huang M., Rust R. T. A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*. 2020. Vol. 49, No. 1. P. 30–50. DOI: 10.1007/s11747-020-00749-9

55. Menon S., Jain K. Blockchain technology for transparency in agri-food supply chain: Use cases, limitations, and future directions.

IEEE Transactions on Engineering Management. 2024. Vol. 71. P. 106–120. DOI: 10.1109/tem.2021.3110903

56. Dalmarco G., Ramalho F. R., Barros A. C., Soares A. L. Providing industry 4.0 technologies: The case of a production technology cluster. *Journal of High Technology Management Research*. 2019. Vol. 30, No. 2. Article number 100355. DOI: 10.1016/j.hitech.2019.100355

57. Lin W. et al. Blockchain technology in current agricultural systems: From techniques to applications. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 143920–143937. DOI: 10.1109/access.2020.3014522

58. TE-FOOD. URL: te-food.com/ (Last accessed: 22.04.2025).

59. Апалькова В. В. Концепція розвитку цифрової економіки в Євросоюзі та перспективи України. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Менеджмент інновацій*. 2015. Вип. 4. С. 9–18.

60. Lioutas E. D., Charatsari C., La Rocca G., De Rosa M. Key questions on the use of BigData in farming: An activity theory approach. *NJAS Wageningen Journal of Life Sciences*. 2019. Vol. 90–91. P. 1–12. DOI: 10.1016/j.njas.2019.04.003

61. Гудзь О. Є. Цифрова економіка: зміна цінностей та орієнтирів управління підприємствами. *Економіка. Менеджмент. Бізнес*. 2018. № 2 (24). С. 4–12.

62. Лупенко Ю. О., Малік М. Й., Шпикуляк О. Г. та ін. Інноваційне забезпечення розвитку сільського господарства України: проблеми та перспективи : монографія. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2014. 516 с.

63. Коляденко С. В. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні та світі. *Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 6. С. 105–112.

64. Asen R., Blechschmidt B. Making Digital, Real and Rewarding. *Cognizanti*. 2016. Vol. 9. No. 1. P. 2–13.

65. Bukh R., Heeks R. Defining, Conceptualising and Measuring the Digital Economy. *Global Development Institute Working Papers*. 2017. № 68. P. 18–23.

66. Hwang V. The Startup Movement Is Not About Startups, Actually. *Forbes: Business and Financial Magazine*. 2014. January 3.

URL: <https://www.forbes.com/sites/victorhwang/2014/01/03> (Last accessed: 22.04.2025).

67. Ries E. *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses*. New York : Crown Business, 2011. 296 p.

68. Fruition Sciences. URL: <https://fruitionsciences.com/> (Last accessed: 22.04.2025).

69. Аграрії США масово переходять на використання дронів при обприскуванні посівів ЗЗР. URL: <https://superagronom.com/news/13522-agrariyi-ssha-masovo-perehodyat-na-vikoristannya-droniv-pri-obpriskuvanni-posiviv> (дата звернення: 22.04.2025).

70. Фермери надають перевагу застосуванню дронів в сільському господарстві. URL: <https://kurkul.com/news/26710-fermeri-nadayut-perevagu-zastosuvannyu-droniv-v-silskomu-gospodarstvi> (дата звернення: 22.04.2025).

71. Як змінюється ринок агродронів? URL: <https://aggeek.net/ru-blog/yak-zminuyetsya-rinok-agrodroniv> (дата звернення: 22.04.2025).

72. Роль безпілотників у сільському господарстві. URL: <https://www.imena.ua/blog/drones-in-agriculture> (дата звернення: 22.04.2025).

73. Китай обмежує поставки деталей БПЛА до США та Європи – Bloomberg. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/news-bezpilotnyky-kytay-detali-postachannya/33234347.htm> (дата звернення: 22.04.2025).

74. Misra N. N., Dixit Y., Al-Mallahi A., Bhullar M. S., Upadhyay R., Martynenko A. IoT, BigData, and artificial intelligence in agriculture and food industry. *IEEE Internet of Things Journal*. 2020. Vol. 9, No. 9. P. 6305–6324. DOI: 10.1109/JIOT.2020.2998584

75. Rijswijk K., Klerkx L., Bacco M., Bartolini F., Bulten E., Debruyne L. et al. Digital transformation of agriculture and rural areas: A socio-cyber-physical system framework to support responsibilities. *Journal of Rural Studies*. 2021. Vol. 85. P. 79–90. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2021.05.003

76. Annual Report. John Deere. 2023. URL: https://s22.q4cdn.com/253594569/files/doc_financials/2023/ar/2023-deere-company-annual-report.pdf (Last accessed: 22.04.2025).

77. Ijomah T. I., Idemuida C., Eyo-Udo N. L., Anjorin K. F. The role of BigData analytics in customer relationship management: Strategies for improving customer engagement and retention. *World Journal of Advanced Science and Technology*. 2024. Vol. 6. № 1. P. 13–24. DOI: 10.53346/wjast.2024.6.1.0038

78. Astarta-Kyiv agricultural holding has started digitalisation of business processes for managing fixed assets with IT-Enterprise. 2021. URL: <https://astartaholding.com/en/digital-innovations/> (Last accessed: 22.04.2025).

79. MHP. Financial Highlights. 2023. URL: <https://mhp.com.ua/en/mhp-se> (Last accessed: 22.04.2025).

80. МХП. URL: <https://mhp.com.ua/> (дата звернення: 22.04.2025).

81. Kernel. Sustainable development and corporate social responsibility policy. 2019. URL: https://www.kernel.ua/wp-content/uploads/2019/08/SDCSR-Policy_ENG.pdf (Last accessed: 22.04.2025).

82. MHP. Sustainability report. 2021. URL: <https://api.next.mhp.com.ua/images/20ad4/51d31/6d9598761.pdf> (Last accessed: 22.04.2025).

83. IT-рішення для управління земельним банком. URL: <https://aclangrchain.com.ua/novyny-it-rishennya-ac-land/> (дата звернення: 22.04.2025).

84. Annual Reports. Agricultural Bank of China. URL: <https://www.abchina.com/en/investor-relations/performance-reports/annual-reports/> (Last accessed: 22.04.2025).

85. Думанська І. Ю. Стартап як платформа для фінансування інноваційного процесу в АПК. *Гроші, фінанси і кредит*. 2018. Вип. 2 (07). С. 122–128.

86. Інновації в агросекторі: 5 корисних стартапів. URL: <https://landlord.ua/news/tehnologii/innovatsiyi-v-agrosektori-5-korisnih-startapiv/> (дата звернення: 22.04.2025).

87. Кабмін запустив Фонд підтримки стартапів. URL: https://jurliga.ligazakon.net/ua/news/187653_kabmn-zapustiv-fond-pdtrimki-startapv (дата звернення: 22.04.2025).

88. Технологічна платформа «Агротехнополіс». URL: <http://www.iipnaan.com.ua/platforma-ahrotekhnopolis.html> (дата звернення: 22.04.2025).

89. Дегтярьова Н. В. Інноваційні біржові продукти залучення капіталу. *Фінанси, облік і аудит*. 2014. Вип. 2 (24). С. 34–50.

90. Косова Т. Д., Ярошевська О. В. Біржові механізми залучення іноземного капіталу вітчизняними корпораціями. *Інвестиції: практика та досвід*. 2016. № 22. С. 9–12.

91. Офіційний сайт Асоціації Agtech в Україні. URL: <https://agtech.com.ua/> (дата звернення: 22.04.2025).

92. Чмерук Г. Особливості формування бізнес-моделі підприємства. *Економічні науки. Серія «Облік і фінанси»*. 2016. Вип. 12. С. 170–178.

БОРОННІКОВ Михайло Валерійович,

здобувач ступеня доктора філософії
зі спеціальності 281 Публічне управління та адміністрування,
Національний аерокосмічний університет
ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»,
м. Харків, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-0236-9030>

КУПРІЯНОВА Валентина Сергіївна,

к.е.н., доцент, доцент кафедри економіки
та публічного управління,
Національний аерокосмічний університет
ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут»,
м. Харків, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6330-1935>

**1.2. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ПУБЛІЧНОМУ
УПРАВЛІННІ: ДОСВІД ПРОВІДНИХ КРАЇН
ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ**

Вступ. Більшість провідних країн визнають, що штучний інтелект (ШІ) змінює правила гри у державному управлінні, і застосовують різні підходи, які відображають їхні власні політичні,

економічні, культурні та соціальні системи. Уряд США представив стратегію розвитку штучного інтелекту та інвестував близько 970 млн євро в незасекречені дослідження ШІ ще у 2016 р. Китай у своєму «Плані розвитку штучного інтелекту наступного покоління» націлений на глобальне лідерство до 2030 р. і робить величезні інвестиції. Інші країни, такі як Японія і Канада, також прийняли стратегії розвитку ШІ [1].

Країни ЄС теж займаються створенням середовища, яке стимулює інвестиції і використовує державне фінансування для залучення штучного інтелекту у публічне управління. Європа є площадкою для провідної світової спільноти дослідників ШІ, а також інноваційних підприємців та стартапів у сфері високих технологій, заснованих на наукових відкриттях або інженерії. Вона має потужну промисловість, яка виробляє понад чверть промислових і професійних сервісних робіт у світі, особливо для точного землеробства, безпеки, публічного управління, охорони здоров'я, логістики, і є лідером у виробництві, охороні здоров'я, транспорті та космічних технологіях, що більше покладаються на ШІ. Це може стати яскравим прикладом для України у післявоєнній відбудові економіки країни.

Державні службовці відіграють важливу роль у формуванні політики, розробці та наданні державних послуг, дотриманні законів і нормативних актів, а також у забезпеченні трансформації державного сектору. З огляду на це, складніше визначити конкретні навички та знання в галузі ШІ для українських службовців, необхідні для забезпечення повної реалізації етичного ШІ для суспільного блага України. Тим не менш очевидно, що для забезпечення громадської безпеки

недостатньо простої обізнаності про ШІ, а потрібна ШІ-грамотність у сфері державного управління, щоб урядовці могли ухвалювати обґрунтовані рішення щодо майбутнього впливу штучного інтелекту на суспільство, політику та економіку країни.

Трансформації, яких зазнає державний сектор України для інтеграції штучного інтелекту вже розпочалися, особливо після повномасштабного наступу РФ у 2022 р. Однак без підтримки

державних службовців, які мають глибоке розуміння наслідків застосування ІІІ у післявоєнній відбудові, Україна ризикує проігнорувати критичні міркування. Таким чином, необхідність інвестувати та розвивати ІІІ-грамотність у державному секторі є особливо важливою. Грамотність у сфері ІІІ допомагає державним службовцям зрозуміти етичні наслідки застосування ІІІ, гарантуючи, що системи ІІІ розробляються та використовуються прозоро, підзвітно та відповідно до суспільних цінностей.

Незважаючи на те, що Закон ЄС про ІІІ визначає ІІІ-грамотність як навички та знання, необхідні для прийняття обґрунтованих рішень, пов'язаних зі штучним інтелектом, зрозуміло, що дотримання нормативних вимог залежить від глибокого розуміння технологій ІІІ. Досвідчені в галузі ІІІ чиновники краще захищають суспільні інтереси, мінімізуючи ризики зловживання ІІІ та максимізуючи його переваги. Це сприяє підвищенню довіри громадян до державних послуг, що надаються за допомогою штучного інтелекту.

Виклад основних результатів дослідження. Питанням цифровізації публічного управління присвячено багато праць зарубіжних та українських науковців. Ми хотіли б звернути увагу на питання відносно штучного інтелекту у цій сфері і можливі перспективи для економіки України у післявоєнній відбудові.

На думку Лопатченко Івана (2024), «...прозорість є основним принципом використання ІІІ в державному управлінні загалом, й в системі інформаційної безпеки зокрема. Це має ширший масштаб, ніж прозорість ІІІ в приватному секторі, оскільки це йде від розробки загальнодоступного алгоритму до прийняття та спостереження за алгоритмічним прийняттям рішень» [2, с. 251–255]. Оболенський Олексій, Косицька Вікторія та Рвач Андрій (2023) вважають, що «...не дивлячись на активне застосування ІІІ в публічному управлінні та намагання як української, так і міжнародної професійної спільноти законодавчо унормувати застосування ІІІ в публічному управлінні досі залишаються проблемними з наукової та практичної точок зору питання настання ризиків, джерел їх прояву, можливостей оцінки, способів мінімізації ступеня впливу...» [3, с. 129].

На думку Рохіт Мадана та Мона Ашока (2023), «...використання технологій штучного інтелекту в державному управлінні стрімко прискорюється з перспективою ефективного надання недорогих державних послуг та вищого рівня залучення громадян. Довгоочікувана техноцентрична модель управління вже не за горами. Однак, як і в приватному секторі, державні лідери намагаються подолати напруженість, яку штучний інтелект вносить у розробку та надання послуг...» [4, с. 1–12]. Автори вважають, незважаючи на низку керівних принципів і рамок, запроваджених центральними урядами та наднаціональними органами, їхнє застосування на мезо- та мікрорівні державного управління залишається невлотвимим. У цьому огляді ними зроблено спробу дослідити феномен штучного інтелекту в державному управлінні з конкретною метою зрозуміти фактори, що впливають на впровадження штучного інтелекту, а також ключові проблеми, що виникають під час його поширення, з точки зору досягнення цілей створення суспільних цінностей. Рохіт Мадан та Мона Ашок застосували міждисциплінарний підхід, використовуючи теорії з інформаційних технологій, менеджменту та державного управління.

На думку американських фахівців, таких як: Карен Шрам, Лізи Гордон, Прісцилли Ріган, Карла Маскіно, Алана Р. Шарк та Андерса Шропшир (2019), «...впровадження штучного інтелекту в різних секторах економіки стрімко розвивається, але все ще перебуває на ранніх стадіях в державному та некомерційному рівнях. Сучасні тенденції зазвичай зосереджені на результатах цифрових програм для клієнтів, але в майбутньому можуть з'явитися системи для автоматизації процесу виконання роботи. Партнерство між некомерційними організаціями для відстеження даних про осіб, які користуються послугами різних постачальників, стає провідною практикою в багатьох сферах державного сектору. Це, ймовірно, призведе до нових моделей надання послуг. Оптимізм щодо використання ШІ врівноважується необхідністю продовжувати надавати послуги як тим, хто їх потребує, так і працівникам, витісненим з роботи внаслідок впровадження нових підходів до надання послуг...» [5, с. 9].

Компанія “Ernst & Young LLP (EY)” також провела власне дослідження, спрямоване на надання практичних рекомендацій керівникам, готовим скористатися перевагами автоматизації та ефективно керувати трансформацією бізнесу. У рамках дослідження вони зіставили показники автоматизації Frey & Osborne з майже 2000 професій у чотирьох країнах (США, Великобританії, Канаді та Австралії). Дослідники EY розподілили ці професії на 15 бізнес-функцій та 50 підфункцій у 16 галузях промисловості. Таке детальне картування дозволило дослідникам зрозуміти, наскільки застосовна автоматизація в різних економіках, галузях і бізнес-функціях. Потім, використовуючи дані про робочу активність, EY визначила кількість часу, яку працівники витрачають на виконання окремих завдань. Аналіз показав, що потенціал автоматизації завдань відрізняється більш ніж у 2 рази в різних секторах і до 7 разів між функціями. Функції настільки різноманітні, як фінанси, які значною мірою засновані на правилах, де 80 % завдань мають потенціал для автоматизації та навчання і розвиток, лише 12 % роботи потенційно підлягають автоматизації. Дослідники виявили, що кожен сектор може трансформувати, приблизно третину своєї роботи [6, с. 38–45].

Дослідження, проведене Інститутом просторового економічного аналізу (ISEA), визначило типи робочих місць, на які вплине штучний інтелект і призведе до втрати робочих місць [3, с. 10]. Дані розглядали міські центри, порівнювали ринок праці та показали тенденції щодо районів метро, які зазнають впливу. Наприклад, згідно з дослідженням, у районі Лас-Вегас-Хендерсон-Парадайз, штат Невада, 65,2 % робочих місць є автоматизованими. Це призведе до реінжинірингу багатьох аспектів робочого місця. У державному секторі та в багатьох неприбуткових організаціях адміністративна робота часто забирає кошти, які можна було б використати для безпосереднього надання послуг [5, с. 11]. Доказові стратегії для покращення впливу програм все частіше використовуються для визначення того, коли і як фінансуються програми. На нашу думку, позитивним аспектом є те, що алгоритми та автоматизація можуть виявляти тенденції, на виявлення

яких пішло б багато годин і людей. У неприбутковому секторі економіки це може бути і позитивним моментом, адже коли відбувається скорочення фінансування, як правило, в першу чергу зачіпає адміністративні накладні витрати.

На думку Дезуза Кевіна, Сабріна Глімчер та Девіда Свінделл (2015), «...нові технології часто впроваджуються без відповідних стандартів. Багато організацій, включаючи державні та місцеві органи влади, створюють нормативно-правові акти у швидкому та реактивному режимі, як це зараз відбувається у випадку з ШІ». Відсутність послідовної політики призводить до двох сценаріїв, або організації чекають на вказівки і не рухаються вперед з новими технологіями, або системи розгортаються без політичного контексту для соціальних і економічних наслідків [7]. Раддік Грем вважає, що «...політика може допомогти вирішити проблеми даних, пов'язаних з такими технологіями, як алгоритми навчання». Наприклад, у британській страховій компанії Admiral заборонили використовувати пости у Facebook для класифікації рівня ризику потенційних водіїв на основі того, що свідчить про їхню особистість [8].

Національна програма США з розвитку у сфері ШІ вже збільшила потенціал на 172 % з жовтня 2023 р. по березень 2024 р. Вона також планує збільшити на 500 % набір спеціалістів у галузі ШІ в період з вересня 2024 р. по вересень 2025 р. [9]. Такі інвестиції у розвиток свідчать про зростаюче визнання трансформаційної сили штучного інтелекту в державному секторі та підтверджує, що така трансформація залежить від навичок державних службовців у сфері AI. У той час як ЄС оголосив про власну Стратегію розвитку навичок ШІ в Європі з акцентом на вдосконаленні як базових цифрових навичок, так і спеціалізованих навичок ШІ в рамках цілей Цифрового десятиліття до 2030 р., аналогічна ініціатива, спрямована на розвиток і залучення навичок ШІ в державному секторі як у США, ще не була настільки активною.

На думку Карен Шрам, Лізи Гордон, Прісцилла Ріган, Карла Маскіно, Алана Р. Шарк та Андерса Шропшир (2019), політика уряду США полягає в тому, щоб «...підтримувати і зміцнювати

технологічне та економічне лідерство країни у сфері досліджень за допомогою скоординованої стратегії федерального уряду – Американської ініціативи в галузі ІІІ, яка ґрунтується на п'яти принципах: 1) США повинні стимулювати технологічні прориви в галузі ІІІ у федеральному уряді, промисловості та академічних колах з метою сприяння науковим відкриттям, економічній конкурентоспроможності та національній безпеці; 2) США повинні сприяти розробці відповідних технічних стандартів і зменшенню бар'єрів для безпечного тестування і розгортання технологій ІІІ, щоб уможливити створення нових галузей, пов'язаних зі штучним інтелектом, і впровадження ІІІ в сучасних галузях промисловості; 3) США повинні навчати нинішнє і майбутнє покоління американських працівників навичкам розробки і застосування технологій ІІІ, щоб підготувати їх до сучасної економіки і робочих місць майбутнього; 4) США повинні зміцнювати довіру громадськості до технологій ІІІ і захищати громадянські свободи, конфіденційність і американські цінності при їх застосуванні, щоб повністю реалізувати потенціал технологій ІІІ для американського народу; 5) США повинні сприяти створенню міжнародного середовища, яке підтримує американські дослідження та інновації в галузі ІІІ та відкриває ринки для американської індустрії ІІІ, водночас захищаючи технологічну перевагу в галузі ІІІ та захищаючи наші критичні технології ІІІ від придбання стратегічними конкурентами та країнами-суперниками...» [5, с. 1–2].

Принципи ОЕСР щодо ІІІ покликані забезпечити безпечний і прозорий його розвиток під наглядом освічених, обізнаних і критично мислячих службовців, які приймають рішення у публічному управлінні. Це означає, що ті, на кого покладена величезна відповідальність за моніторинг і регулювання систем штучного інтелекту, управління їх використанням у державному і приватному секторах, а також впровадження їх у державні служби, політику та економіку, повинні володіти достатніми знаннями і розумінням, щоб повною мірою усвідомлювати їх вплив і приймати рішення відповідно до потреб та інтересів громадськості.

Європейська Комісія у 2025 р. інвестувала 140 млн євро в рамках програми «Цифрова Європа» (DIGITAL) для сприяння впровадженню штучного інтелекту (ШІ), розвитку передових цифрових навичок, розширенню мережі Європейських центрів цифрових інновацій (EDIH) та боротьбі з дезінформацією. В рамках програми 55 млн євро виділили на впровадження генеративного штучного інтелекту в державному управлінні та агропродовольчому секторі, а також на забезпечення дотримання нормативних вимог і підтримку Альянсу з процесорних і напівпровідникових технологій і просторів даних. Для відточування передових цифрових навичок в ЄС додаткові 27 млн євро мають допомогти створити чотири нові академії цифрових навичок з квантових технологій, штучного інтелекту і віртуальних світів. Виділені кошти в розмірі 11 млн євро були спрямовані на завершення і розширення мережі EDIH в асоційованих країнах, а також на підтримку посилення уваги до ШІ [10].

Європейська стратегія розвитку штучного інтелекту має на меті перетворити ЄС на центр світового класу в галузі штучного інтелекту та забезпечити, щоб штучний інтелект був орієнтований на людину та заслуговував на довіру. Така мета втілюється в європейському підході до досконалості та довіри через конкретні правила та дії [1]. Посилюючи попередні ініціативи, прийнятий у квітні 2025 р. План дій «Континент ШІ» має на меті зробити Європу світовим лідером у галузі штучного інтелекту. План дій зосереджується на розробці надійних технологій штучного інтелекту для підвищення конкурентоспроможності Європи та її економіки [11]. Він спрямований на використання переваг штучного інтелекту в різних секторах, таких як охорона здоров'я, освіта, економіка, промисловість та екологічна стійкість [12]. План включає заходи з побудови масштабної інфраструктури даних та обчислювальної інфраструктури ШІ, розширення доступу до високоякісних даних, сприяння впровадженню ШІ у стратегічних секторах, розвитку навичок і талантів у сфері ШІ та сприяння імплементації Закону про штучний інтелект [13]. Ключові компоненти включають створення фабрик і гігафабрик

ІІІ, механізм InvestAI для стимулювання приватних інвестицій і запуск Академії навичок ІІІ [14].

У 2024 р. Європейська Комісія запустила пакет інновацій у сфері штучного інтелекту для підтримки стартапів та МСП у галузі штучного інтелекту. Пакет включав кілька заходів, спрямованих на підтримку європейських стартапів та МСП у розробці надійного штучного інтелекту, який слідував цінностям та правилам ЄС [15]. Одним з ключових елементів цього пакету було Повідомлення про стимулювання стартапів та інновацій у сфері надійного штучного інтелекту, яке встановлювало стратегічні рамки інвестицій у надійний штучний інтелект, щоб ЄС міг скористатися своїми активами, зокрема, своєю провідною у світі суперкомп'ютерною інфраструктурою, і сприяти розвитку інноваційної європейської екосистеми ІІІ [16]. Основною знаковою ініціативою комунікації була “GenAI4EU”, спрямована на стимулювання впровадження генеративного ІІІ в ключових стратегічних промислових екосистемах ЄС, що сприяла розвитку великих відкритих інноваційних екосистем, співпраці між стартапами та впровадженням ІІІ у промисловість, економіку та державний сектор.

Використовуючи концепцію суспільних цінностей, на нашу думку, менеджери державного управління є не просто пасивними виконавцями політичних вказівок, а відіграють важливу роль у розбудові своїх організацій, відчуючи зміни в політичному та економічному середовищі країни, реагуючи на потреби та водночас тиск суспільства. Безумовно під час розробки та впровадження технологій ІІІ виникають певні труднощі. Компроміси, на які йдуть державні управлінці, впливають на сукупну суспільну цінність, яку можна отримати від ІІІ, і, зрештою, на прийняття громадянами таких технологій. Зрілість управління даними також визначена як важливий компонент управління деякими аспектами напруженості, пов'язаними зі штучним інтелектом.

На нашу думку, наслідуючи американську або європейську модель післявоєнної відбудови, в Україні підвищення ІІІ-грамотності в державному секторі означитиме інвестування в заходи з розвитку навичок ІІІ та залучення ІІІ-талантів до державного

сектору. Однак державний сектор в Україні стикається з постійними проблемами у світлі «відтоку мізків» і втрати молодих талантів. Незважаючи на зусилля, спрямовані на вирішення цієї проблеми шляхом підвищення мотивації на робочому місці, підвищення заробітної плати, надання премій, уряд стикається з непростою боротьбою, намагаючись викликати ентузіазм щодо працевлаштування в державному секторі всупереч привабливим стимулам приватного сектору.

Інший шлях це – підвищити кваліфікацію наявних українських державних службовців, щоб заповнити прогалини в знаннях про ІІІ. Хоча ми можемо припустити, що більшість з них знають про ІІІ, ми не можемо стверджувати, що вони володіють ІІІ-грамотністю. Забезпечення надійного ІІІ не може бути досягнуто за допомогою одноразових навчальних заходів. Для цього потрібне безперервне навчання, побудоване на міцному фундаменті обізнаності в галузі ІІІ, що переростає в спеціалізовані знання, які досягаються завдяки ІІІ-грамотності.

У 2025 р. Міністерство цифрової трансформації України відкрило Центр передового досвіду “WINWIN AI Center of Excellence”. Це новаторський хаб, який націлений на інтеграцію та розробку штучного інтелекту, що має трансформувати Україну, допомогти бізнесу, покращити економіку та її конкурентоспроможність. Концепція, ініційована Міністерством цифрової трансформації, була розроблена за підтримки Міністерства закордонних справ, Співдружності та розвитку Великої Британії (FCDO) та компанії Deloitte UK [17].

Штучний інтелект у державному секторі України включає рішення та взаємодію на мікро-, мезо- та макрорівнях. На мікрорівні рішення та взаємодії стосуються прийняття рішень на державній службі, дискреційних повноважень, корупції в органах влади, анонімності, психологічної дистанції, робочого навантаження, задоволеності службою, професійної ідентичності та відносин між громадянами і посадовими особами (табл. 1). На мікрорівні поняття ІІІ стосуються дискреційних повноважень державного службовця, стандартизації рішень і результатів, втрати

або переміщення робочих місць, які можна класифікувати як можливості та виклики для державного управління в Україні.

Таблиця 1

**Штучний інтелект в оптимізації публічного управління
в Україні на мікрорівні**

Можливості ШІ	Виклики для службовця
Покращення процесу прийняття рішень та результатів	Зміна дискреційних повноважень
Стандартизація поведінки державних службовців	Цифрова жорсткість дискреційних повноважень
Підвищення здатності до аналізу інформації	Прийняття рішення ШІ
Підвищення анонімності	Зміни у відносинах між громадянами та державними службовцями
Зменшення робочого навантаження	Цифрова грамотність
Зменшення/ліквідація корупції	Прозорість (як елемент політики та принципів)
Зменшення рутинної роботи	

Джерело: розроблено авторами

На мезорівні рішення та взаємодія стосуються організаційної діяльності, прозорості, зрозумілості та пояснюваності рішень, контролю, тимчасовості, довіри, кваліфікованих людських ресурсів та підзвітності (табл. 2). На мезорівні концепції ШІ, пов'язані з рішеннями та взаємодією в організаціях, які стосуються підзвітності та ефективності, що можна класифікувати на можливості та виклики для державного управління в Україні.

На макрорівні рішення та взаємодії з ШІ стосуються політики, економіки, стандартів і законів. Поняттями, пов'язаними зі змістом цих законів, є фінансові інвестиції, приватність (конфіденційність, безпека даних), справедливість (якість даних, упередженість, дискримінація), співвідношення приватної та державної

експертизи (табл. 3). Макрорівень ШІ фокусується на тому, як правила і норми, що витікають із законів України, культури та історії, впливають на організацію в досягненні політичних та економічних цілей і виконанні функцій.

Таблиця 2

**Штучний інтелект в оптимізації публічного управління
в Україні на мезорівні**

Можливості ШІ	Виклики для службовця
Підвищення продуктивності в організаціях	Прозорість та підзвітність
Досконале планування та розподіл ресурсів	Довіра громадськості
Зменшення адміністративних завдань	Брак кваліфікованого персоналу
Виявлення девіантних практик	Розподіл ресурсів

Джерело: розроблено авторами

Таблиця 3

**Штучний інтелект в оптимізації публічного управління
в Україні на макрорівні**

Можливості ШІ	Виклики для службовця
Рівність	Життєвий цикл ШІ вимагає значних фінансових інвестицій
Справедливість	Конфіденційність і безпека даних та особистої інформації
Інклюзія	Прозорість в управлінні ШІ
	Якість і упередженість даних
	Ризик фрагментарного скоординованого підходу до управління ШІ

Джерело: розроблено авторами

Безумовно, рівень впровадження технологій і грамотності з ШІ у публічному управлінні значно різняться серед людей, що ускладнює розробку і надання необхідних навичок для всіх. Необхідно докласти зусиль, щоб уникнути подальшого розширення

розриву в навичках роботи зі штучним інтелектом і створення нерівності між тими, хто отримує вигоду від переваг штучного інтелекту в публічному управлінні. Таким чином, обмін знаннями, навчання впродовж усього життя та навчання на робочому місці стануть важливими кроками у формуванні ШІ- грамотності.

На нашу думку, спеціальне навчання, спрямоване на вивчення конкретних правових, регуляторних, етичних та організаційних аспектів застосування штучного інтелекту в державному секторі є життєво важливим для забезпечення обізнаності політиків та осіб, які приймають рішення, про потенційні ризики та можливості, пов'язані з адмініструванням за допомогою штучного інтелекту. Розуміння унікальної ролі, яку відіграють державні службовці у просуванні етичного ШІ, має вирішальне значення не лише для забезпечення безпеки населення, але й для сприяння прозорості, підзвітності, довірі між громадянами та урядом, і для економіки України у цілому. Ці навички також необхідні для визначення інноваційних підходів до вдосконалення діяльності державного сектору за допомогою інструментів, що підтримуються штучним інтелектом, і прогнозування майбутніх застосувань штучного інтелекту у післявоєнній відбудові економіки держави.

Висновки. Україна має вивчати різні можливості та практики провідних країн світу, особливо США та ЄС для залучення та утримання висококваліфікованих працівників, одночасно інвестуючи в можливості для розвитку навичок державних службовців та відбудови економіки країни після війни. Оскільки штучний інтелект продовжує змінювати функціонування сфери публічного управління, державні адміністрації та вдосконалювати кваліфікацію службовців, яка необхідна для впевненого й ефективного використання ШІ у процесі цифрової трансформації економіки України, його потрібно продуктивно застосовувати у державному управлінні.

Список використаних джерел

1. 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 Artificial Intelligence for Europe. Document 52018DC0237. COM/2018/237. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2018:237:FIN> (Last accessed: 16.04.2025).

2. Лопатченко І. С. Застосування досвіду США у використанні штучного інтелекту в забезпеченні національної інформаційної безпеки України. *Державне будівництво*. 2024. № 1 (35). С. 247–257. URL: <https://periodicals.karazin.ua/db/article/view/24188/21934> (дата звернення: 18.04.2025).

3. Оболенський О., Косицька В., Рвач А. Штучний інтелект у публічному управлінні: вимоги, проблеми та ризики. 2023. С. 121–137. URL: <https://ir.kneu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8f740b46-5a48-41d8-b5e0-5e2f24eff3d2/content> (дата звернення: 18.04.2025).

4. Rohit Madan, Mona Ashok AI adoption and diffusion in public administration: A systematic literature review and future research agenda. *Government Information Quarterly*. 2023. Vol. 40, Issue 1. P. 1–12. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X22001101> (Last accessed: 19.04.2025).

5. Karen Shrum, Lisa Gordon, Priscilla Regan, Karl Maschino, Alan R. Shark, Anders Shropshire Artificial intelligence and its impact on public administration. *National Academy of Public Administration*. 2019. P. 1–11. URL: https://napawash.org/uploads/Academy_Studies/9781733887106.pdf (Last accessed: 19.04.2025).

6. AI for Good Global Summit Report. United Nations, Xprize, ITU. 2017. P. 38–45. URL: https://www.itu.int/en/ITU-T/AI/Documents/Report/AI_for_Good_Global_Summit_Report_2017.pdf (Last accessed: 20.04.2025).

7. Desouza, Kevin C., Sabrina P. K. Glimcher, David Swindell Drones and the 'Wild West' of regulatory experimentation. Brookings, August 17, 2015. URL: <https://www.brookings.edu/articles/drones-and-the-wild-west-of-regulatory-experimentation/> (Last accessed: 20.04.2025).

8. Ruddick, Graham Facebook forces Admiral to pull plan to price car insurance based on posts. *The Guardian*, November 2, 2016. URL: <https://www.theguardian.com/money/2016/nov/02/facebook-admiral-car-insurance-privacy-data> (Last accessed: 21.04.2025).

9. Report to the President Increasing ai capacity across the federal government. AI Talent Surge Progress and Recommendations. AI AND TECH TALENT TASK FORCE, April 2024. URL: <https://cutt.ly/1rjKzpT7> (Last accessed: 21.04.2025).

10. Commission invests €140 million to deploy key digital technologies. 2025. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-invests-eu140-million-deploy-key-digital-technologies> (Last accessed: 22.04.2025).

11. AI Continent Action Plan. 2025. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/factpages/ai-continent-action-plan> (Last accessed: 22.04.2025).

12. Commission sets course for Europe's AI leadership with an ambitious AI Continent Action Plan. 2025. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-sets-course-europes-ai-leadership-ambitious-ai-continent-action-plan> (Last accessed: 22.04.2025).

13. AI Act. 2025. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai> (Last accessed: 22.04.2025).

14. AI Factories. 2025. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/ai-factories> (Last accessed: 22.04.2025).

15. Commission launches AI innovation package to support Artificial Intelligence startups and SMEs. 2024. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/commission-launches-ai-innovation-package-support-artificial-intelligence-startups-and-smes> (Last accessed: 23.04.2025).

16. Communication on boosting startups and innovation in trustworthy artificial intelligence. 2024. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-boosting-startups-and-innovation-trustworthy-artificial-intelligence> (Last accessed: 23.04.2025).

17. Ukraine Launches WINWIN AI Center to Drive Innovation. 2025. *EU4Digital*. URL: <https://eufordigital.eu/ukraine-launches-winwin-ai-center-to-drive-innovation/> (Last accessed: 23.04.2025).

ВАСЮТА Вікторія Борисівна,

к.т.н., доцент, доцент кафедри економіки,
підприємництва та маркетингу,

Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7469-3968>

ВАСЮТА Василь Васильович,

к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних
та інформаційних технологій і систем,

Національний університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», м. Полтава, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6209-1129>

1.3. ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Вступ. Цифровізація економіки є ключовим фактором трансформації сучасного суспільства, що охоплює всі сфери життя – від державного управління до бізнесу та побуту громадян. Україна, як частина глобального цифрового світу, активно впроваджує цифрові технології, адаптуючи економіку до нових реалій та викликів.

Цифровізація економіки є ключовим чинником у сучасному світі, що сприяє зростанню продуктивності, ефективності бізнесу та конкурентоспроможності держав. Вона особливо актуальна в умовах глобалізації, розвитку новітніх технологій і потреби в адаптації до викликів, як-от пандемія. Цифрова трансформація також стимулює створення нових робочих місць і покращує державне управління.

Виклад основних результатів дослідження. Цифровізація є провідною тенденцією сучасної економіки, що охоплює всі сфери життя та трансформує традиційні системи. Вона відкриває нові можливості через доступ до Інтернету та цифрових технологій, підвищує ефективність організацій, знижує витрати та

стимулює появу нових професій і форм зайнятості, формуючи глобальний цифровий ринок праці.

Україна, інтегруючись у європейський простір, стикається з викликами глобальної цифровізації, яка є важливою умовою для ефективної співпраці з ЄС. Дослідження цифрової трансформації економіки та її ключових компонентів сприяє глибшому розумінню цього процесу. Цифровізація визнається складним і ще недостатньо дослідженим явищем, яке змінює світову економіку та форми господарювання.

Цифровізація економіки України є частиною глобальної тенденції, що сприяє інноваціям, економічному зростанню, зайнятості та конкурентоспроможності в умовах євроінтеграції. Вона трансформує всі сфери життя, формуючи інформаційне суспільство, де інформаційні технології стають ключовим ресурсом і рушієм змін. Цей процес веде до створення нової цифрової економіки, в основі якої – знання, інновації та мережеві технології.

Перетворення традиційної економіки на цифрову відбувається під впливом багатьох факторів і охоплює як державний, так і приватний сектори. Цифровізація змінює всі сфери суспільного життя, формуючи новий тип економіки – цифрову.

Ключовими чинниками переходу до цифрової економіки є цифрові фінанси (електронні платежі, закупівлі, валюти), соціальні мережі як платформи для економічної взаємодії, цифрова ідентифікація (КЕП, ЕЦП) для безпечних онлайн-операцій, а також великі й відкриті дані, що стали цінним ресурсом для бізнесу та державного управління [1].

Світовий банк визначає три ключові умови для розвитку цифрової економіки [2]:

- ефективна нормативно-правова база для регулювання цифровізації;
- наявність професійних цифрових навичок у працівників;
- цифровізація державних інституцій, що сприяє поширенню цифрових технологій у суспільстві та економіці.

Цифрову економіку формують три взаємопов'язані рівні (рис. 1).

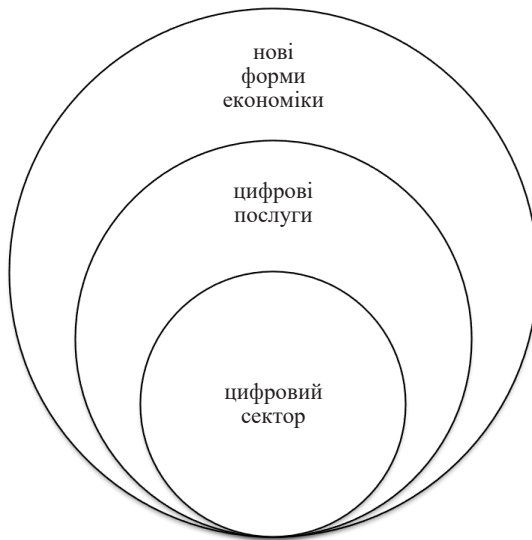


Рис. 1. Рівні цифрової економіки

Джерело: складено авторами на основі [2]

Цифровий сектор, до якого відноситься ІТ, програмне забезпечення, консалтинг, є ядром цифрової економіки. Електронний уряд, платформи, сервіси державного і приватного секторів відносяться до цифрових послуг. Серед нових форм економіки варто звернути увагу на індустрію 4.0, економіку спільного споживання, алгоритмічну економіку.

Усі ці компоненти взаємодіють, створюючи цілісну систему цифрової економіки.

Індустрія 4.0 об'єднує інформаційні технології, інтелектуальне управління та різні технологічні складові (механічні, електронні, біологічні), створюючи основу для розвитку цифрової економіки через удосконалення виробництва та перехід підприємств до «розумних» моделей.

«Розумне виробництво» – це інноваційна та гнучка форма промислового виробництва, яка характеризується наступними ознаками (рис. 2) [3].



Рис. 2. Основні ознаки «розумного виробництва»

Джерело: складено авторами на основі [3]

Для формування Індустрії 4.0 важливими є науково-технічні досягнення, що включають [4]:

1. Big data – аналіз обсягу та швидкості даних для прийняття управлінських рішень.
2. Промислові роботи – автономні роботи, що виконують завдання без участі людини, на базі сенсорів і штучного інтелекту.
3. Промисловий Інтернет речей – об’єднання виробничих пристроїв у єдину мережу для обміну даними в реальному часі.
4. Системна інтеграція – об’єднання підрозділів підприємств через сучасні інформаційні технології.
5. Віртуальна реальність – інтерактивні технології для навчання та прийняття рішень.
6. Блокчейн – технологія децентралізованого зберігання даних для забезпечення безпеки.

7. Адитивне виробництво – 3D-друк для виготовлення індивідуальних деталей та продукції.

8. Квантові технології – оптимізація обробки даних і моделювання бізнес-процесів.

9. Хмарні технології – швидка обробка та зберігання великих обсягів даних.

10. Штучний інтелект (AI) – автономна система для аналізу даних, навчання та прийняття рішень.

Ці технології створюють основу для розвитку та цифровізації економіки (рис. 3).

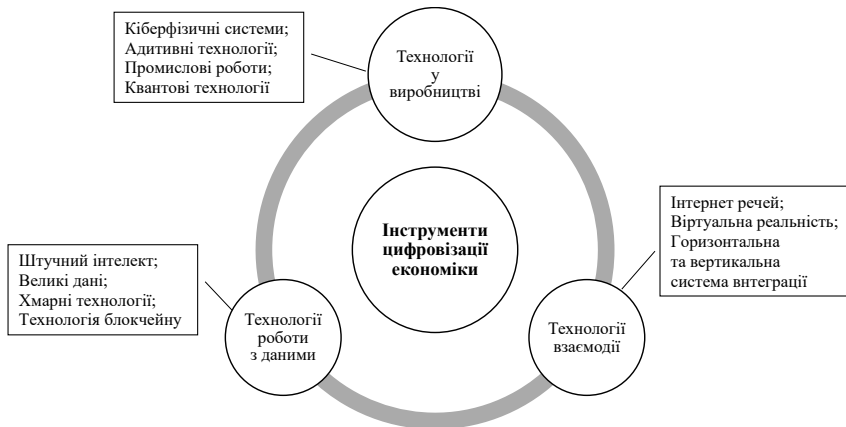


Рис. 3. Інструменти, що забезпечують цифровізацію економіки

Джерело: складено авторами на основі [4]

Технологічний прогрес став основним стимулом для розвитку цифрової інфраструктури та інструментів, таких як хмарні сервіси, штучний інтелект, аналітика великих даних та Інтернет речей. Ці технології дозволяють підприємствам ефективно аналізувати інформацію, приймати обґрунтовані рішення, створювати нові бізнес-моделі та підвищувати ефективність діяльності. Це сприяє трансформації традиційних економічних процесів і переходу до цифрової економіки (рис. 4) [4].



Рис. 4. Взаємозв'язок технологічного прогресу та цифровізації економіки
Джерело: складено авторами на основі [4]

Можливо виділити основні напрямки цифровізації:

1. Електронне урядування. Одним із провідних напрямків цифровізації в Україні є впровадження електронного урядування. Система «Дія» стала символом цифрової трансформації державного сектора. Через цей портал та мобільний застосунок громадяни мають доступ до десятків адміністративних послуг, цифрових документів (паспорт, водійське посвідчення, РНОКПП тощо), що значно спрощує взаємодію з державними органами.

2. Фінансові технології (FinTech). Ринок фінансових технологій в Україні динамічно розвивається. Поширення електронних платежів, мобільного банкінгу та криптовалют свідчить про високий рівень готовності українців до нових фінансових інструментів. Українські банки та стартапи активно впроваджують блокчейн, штучний інтелект і машинне навчання у свої продукти.

3. Розвиток ІТ-сектора. Українська ІТ-галузь – один із драйверів економічного зростання. Експорт ІТ-послуг з року в рік зростає, а українські спеціалісти здобувають визнання на світовому ринку. Попри війну та складні економічні умови, ІТ-компанії зберігають конкурентоздатність та підтримують економіку країни валютними надходженнями.

4. Цифровізація освіти і науки. Пандемія COVID-19 і війна змусили Україну швидко адаптуватися до нових форматів

навчання. Онлайн-платформи, електронні щоденники, дистанційне навчання – усе це стало частиною нової освітньої реальності. Водночас впроваджуються технології у наукову сферу, що стимулює розвиток інновацій.

5. Електронна комерція та маркетплейси. Зростання популярності онлайн-торгівлі в Україні свідчить про стрімку цифровізацію споживчого ринку. Все більше компаній переходять до e-commerce, використовуючи аналітику, CRM-системи та діджитал-маркетинг.

Європейська комісія визначає ключові структурні компоненти цифрової економіки для розрахунку індексу Digital Economy and Society Index (DESI) (рис. 5) [5].

Людський капітал – охоплює цифрові навички населення та кваліфікацію фахівців;

Зв'язок – оцінює доступність і якість широкосмтового мобільного зв'язку, включаючи 5G;

Інтеграція цифрових технологій – відображає рівень використання підприємствами інновацій, таких як big data, хмарні сервіси, штучний інтелект, електронна комерція;

Цифрові державні послуги – включає рівень розвитку електронного урядування та політик відкритих даних

Рис. 5. Ключові структурні компоненти цифрової економіки для розрахунку індексу Digital Economy and Society Index (DESI)

Джерело: складено авторами на основі [5]

Ці компоненти комплексно характеризують стан і розвиток цифрової економіки та суспільства.

Такий підхід до структури цифрової економіки охоплює не лише технологічні аспекти (зв'язок, цифрові технології), але й враховує роль людського капіталу, державної політики та

бізнес-середовища. Він підкреслює важливість кожного з цих елементів для формування та розвитку цифрової економіки.

Отже, цифровізація трансформує всі сектори економіки, зосереджуючи увагу на споживачеві та інформації як ключовому ресурсі. Цей процес вимагає подолання культурних, організаційних і технічних викликів, особливо в країнах з високим рівнем цифрової зрілості. Успіх цифрової економіки залежить від ефективної цифрової інфраструктури, яка включає не лише технології, а й людський капітал, бізнес-середовище та державну політику. Для ефективного впровадження цифровізації державі слід визначити пріоритетні цифрові проекти.

Цифровізація економіки відіграє ключову роль у прискоренні євроінтеграції України, сприяючи розвитку інновацій, створенню нових підприємств, робочих місць і зростанню конкурентоспроможності. Завдяки цифровим технологіям спрощуються формальні процедури, що полегшує зовнішньоекономічну діяльність і ведення бізнесу. Євроінтеграційні процеси України вже включають активну цифровізацію державного й приватного секторів, що позитивно впливає на співпрацю з ЄС у сферах бізнесу, торгівлі й виробництва. Окрім того, цифровізація покращує якість соціальних послуг, підвищуючи їх прозорість і ефективність.

Розвиток цифрової економіки в Україні має стати рушієм технологічного прориву, забезпечивши перехід від споживання до створення ресурсів, з акцентом на дані та електронні транзакції. Ключовими цілями є підвищення міжнародної конкурентоспроможності та забезпечення стійкого економічного зростання. Це передбачає розширення можливостей для бізнесу та громадян – зокрема, створення власних підприємств на основі знань і цифрових платформ, сприятливих умов для розвитку, масштабування й капіталізації бізнесу, а також активну участь у формуванні національного внутрішнього продукту [6].

Основні позитивні ефекти становлення цифрової економіки для України на різних рівнях представлено на рис. 6–8.



Рис. 6. Позитивний вплив цифровізації економіки України на рівні держави

Джерело: складено авторами на основі [6]

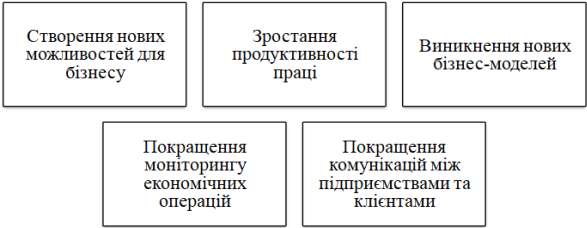


Рис. 7. Позитивний вплив цифровізації економіки для підприємства

Джерело: складено авторами на основі [6]

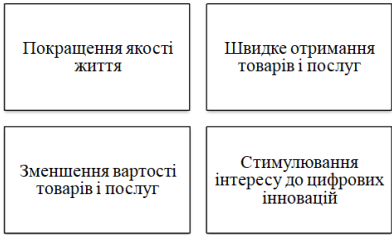


Рис. 8. Позитивний вплив цифровізації економіки для громадян

Джерело: складено авторами на основі [6]

Цифровізація економіки, окрім переваг, має і негативні наслідки, які слід враховувати та зменшувати при реалізації цифрових програм (рис. 9–11) [6].



Рис. 9. Негативний вплив цифровізації економіки на рівні держави

Джерело: складено авторами на основі [6]

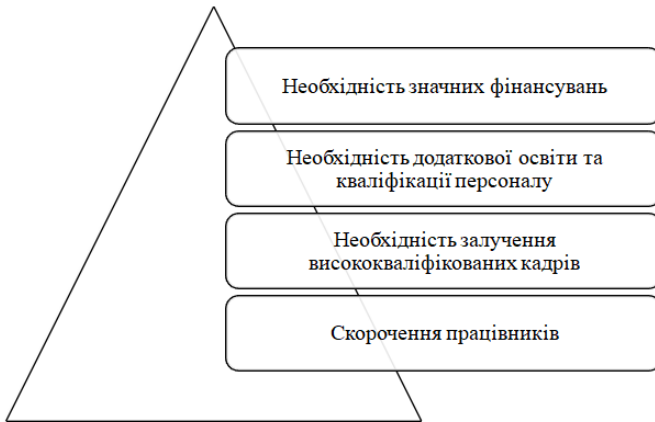


Рис. 10. Негативний вплив цифровізації економіки для підприємства

Джерело: складено авторами на основі [6]



Рис. 11. Негативний вплив цифровізації економіки для громадян
Джерело: складено авторами на основі [6]

Цифровізація має не лише переваги, але й ризики, зокрема нерівномірний розподіл цифрових дивідендів між різними соціальними групами. За даними Світового банку, малозабезпечене населення отримує значно менше вигоди від цифрових технологій – через обмежений доступ до інновацій, високу ймовірність автоматизації ручної праці та менший приріст продуктивності. Водночас забезпечене населення отримує більше переваг, включаючи кращий доступ до ринків, нових робочих місць та послуг. Тому при розробці стратегій цифровізації важливо враховувати ці соціальні відмінності, щоб мінімізувати ризики та забезпечити інклюзивний розвиток [2].

Цифровізація економіки насамперед приносить вигоду забезпеченому населенню, тоді як для малозабезпечених вона пов'язана з викликами – потребою в додатковій освіті, ризиком втрати роботи тощо. Тому забезпечення рівного доступу до цифрових дивідендів є актуальною проблемою, яка потребує уваги держави при формуванні стратегій. У цілому цифровізація може стати важливим чинником євроінтеграції України, але потребує комплексного та збалансованого підходу.

Для оцінки ефективності проєктів, стратегій та діяльності інститутів щодо цифровізації економіки України необхідно використовувати чітко визначені кількісні показники.

Рівень цифровізації економіки вимірюється за допомогою системи показників, об'єднаних у комплексні індекси. Міжнародними дослідниками створено понад 20 таких індексів, які охоплюють різні аспекти цифрової економіки. Серед них виділяються найбільш відомі, що використовуються для оцінки розвитку цифрової економіки та суспільства (рис. 12).

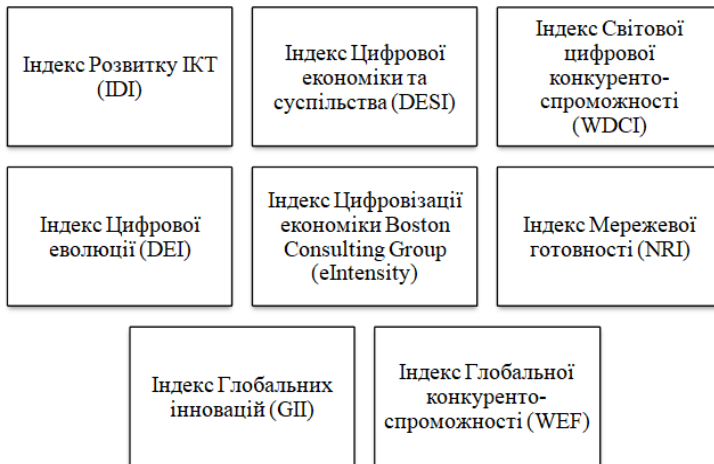


Рис. 12. Індекси оцінки розвитку цифрової економіки та суспільства

Джерело: власна розробка авторів

Аналіз міжнародних рейтингів та індексів цифрової трансформації є доцільним для оцінки стану цифровізації економіки та розвитку цифрового суспільства, оскільки ці показники відображають актуальні світові тенденції.

Індекс Мережевої готовності (NRI) оцінює рівень розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в країнах, враховуючи чотири основні показники: технології, люди, управління та вплив, кожен з яких має три підскладові. Індекс оцінює аспекти,

такі як доступ до Інтернету, розвиток мобільних додатків, кібербезпеку та адаптацію законодавства до нових технологій. Він був розроблений у 2002 році та вдосконалений у 2019 році Інститутом Портуланс [7].

Складові даного показника для України у 2024 році наведено на рис. 13 [8].

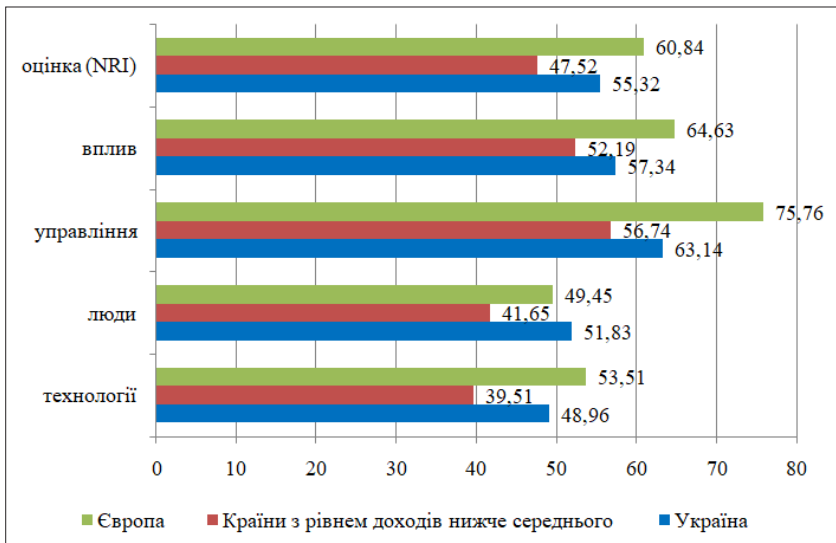


Рис. 13. Складові показника Індексу Мережевої готовності

Джерело: побудовано авторами на основі [8]

Україна у 2024 році посіла 43 місце серед 134 економік, включених до Індексу Мережевої готовності. Його головна сила пов'язана з людьми. Тим часом найбільше можливостей для вдосконалення стосується управління [8].

Порівняння Індексу Мережевої готовності в Україні з середніми значеннями по групам країн з нижчим середнім рівнем доходів та Європи представлено на рисунку 13.

Україна займає 1 місце по показникам «доступ до Інтернету у школах» та «законодавство щодо електронної комерції»,

2 місце – «рівень грамотності дорослих». Найслабкіші позиції по показникам: «доступна та чиста енергія» (113 місце), «Населення охоплено принаймні мобільним зв'язком 3G мережі» (109 місце), «Сталі міста та Спільноти» (104 місце) [8].

На рис. 14 представлено Рейтинг України за індексом Мережевої готовності за період 2015–2024 рр. Із 2020 року маємо негативну динаміку зниження рейтингу з 58 до 43 місця.

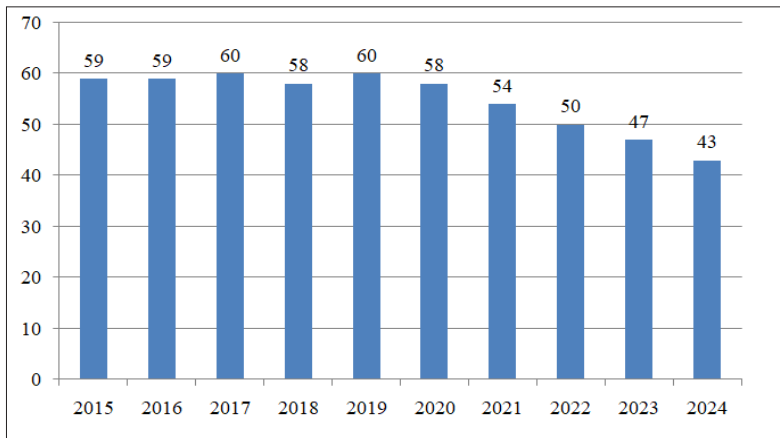


Рис. 14. Рейтинг України за індексом Мережевої готовності за період 2015–2024 роки

Джерело: побудовано авторами на основі [8]

Індекс Глобальних інновацій (ГІІ) оцінює рівень впровадження інновацій у країнах, зокрема в інституціях, інфраструктурі, освіті, на ринках та підприємствах. Індекс складається з 7 секторів та 82 змінних, які поділяються на «субіндекс входу» (інноваційний потенціал) та «субіндекс виходу» (наукові та творчі результати інновацій). Рейтинг формується на основі цих показників, оцінюючи країни за рівнем інновацій [9].

У 2024 році Україна посіла 60 місце (у 2023 році – 55 місце) [9]. Складові даного показника для України у 2024 році наведено на рис. 15.

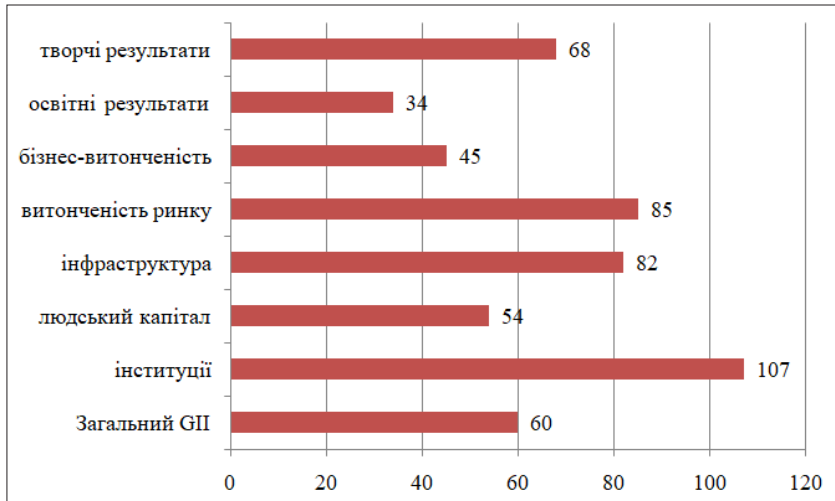


Рис. 15. Складові показники Індексу Глобальних інновацій
для України у 2024 році

Джерело: побудовано авторами на основі [9]

Найсильнішими сторонами для України є «освітні результати», за якими Україна займає 34 місце та за показником «бізнес-витонченість» (45 місце). Найгірші результати Україна отримала за показниками «інституцій» (107 місце). Розглянемо Індекс Глобальних інновацій для України в динаміці за період 2011–2024 роки (рис. 16).

Найкращі показники Україна отримала у 2018 році, де посіла 43 місце з показником 38,52 балів. У 2022 році через війну із росією ситуація погіршилася (рис. 16).

Індекс Розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ICT Development Index) оцінює рівень досягнень країн у розвитку ІКТ. Цей комбінований показник визначається методикою Міжнародного союзу електрозв'язку. Через проблеми з якістю даних, розрахунки зупинились у 2017 році. Україна займала середні позиції в рейтингу: 73 місце у 2014 році, 79 місце у 2015 році та 79 місце у 2017 році [10].

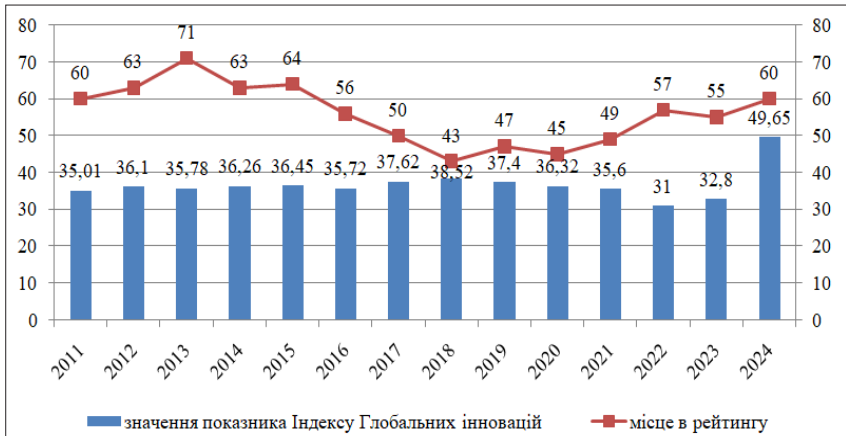


Рис. 16. Рейтинг України за індексом Глобальних інновацій за період 2011–2024 роки

Джерело: побудовано авторами на основі [9]

Індекс Глобальної конкурентоспроможності оцінює здатність країн забезпечувати високий рівень життя та ефективно використовувати ресурси. Розроблений Всесвітнім економічним форумом (WEF), він включає 113 змінних, що оцінюють різні аспекти конкурентоспроможності, зокрема якість інститутів, інфраструктуру, освіту, технологічний розвиток та інші. Показники групуються у 12 основних категорій, які мають різну вагу в залежності від рівня розвитку країни. Індекс враховує як опитування компаній, так і статистичні дані та міжнародні дослідження (рис. 17) [11]. Він обчислювався до 2020 року, але через пандемію була потреба у стратегії розвитку стійких економік, тому в звіті 2020 року були представлені рекомендації для країн. Україна не була включена до цього аналізу в 2020 році. Того ж року Інститут розвитку менеджменту (МІМ) приєднався до рейтингу, використовуючи аналіз 63 країн в рамках The IMD World Competitiveness Yearbook. Особливістю цього дослідження є виділення окремого цифрового рейтингу – Індекс Діджитал-конкурентоспроможності, який оцінює знання, технології та готовність до змін у майбутньому [12].

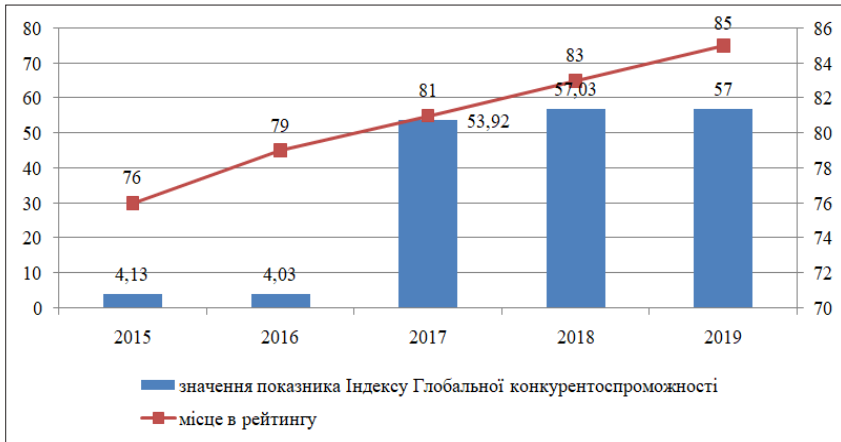


Рис. 17. Рейтинг України за Індексом Глобальної конкурентоспроможності
Джерело: побудовано авторами на основі [11]

Аналіз індексу показує негативну динаміку для України – її позиції в рейтингу знижуються щороку, що свідчить про зменшення конкурентоспроможності. Найслабші результати у 2019 році спостерігались в сферах інституцій, фінансів і макро-економіки. Показники, пов’язані з цифровізацією, залишаються на середньому рівні [11].

Україна посіла 58 місце у 2020 році та 54 місце у 2021 році в Індексі Діджитал-конкурентоспроможності серед 64 країн (рис. 18). Хоча загальний рівень конкурентоспроможності залишається низьким, спостерігається позитивна динаміка з 2016 року. Найкращі результати Україна демонструє у сфері знань, тоді як у сферах технологій та готовності до майбутніх змін – слабші позиції. У 2022 році розрахунки не проводились через нестачу даних [12].

Індекс цифрової економіки та суспільства (DESI) має на меті оцінити стан цифровізації економіки країн Європейського Союзу. Перевагою цього індексу є його широка та комплексна оцінка показників цифрового розвитку, що робить його найбільш популярним індексом для вимірювання цифровізації економіки.

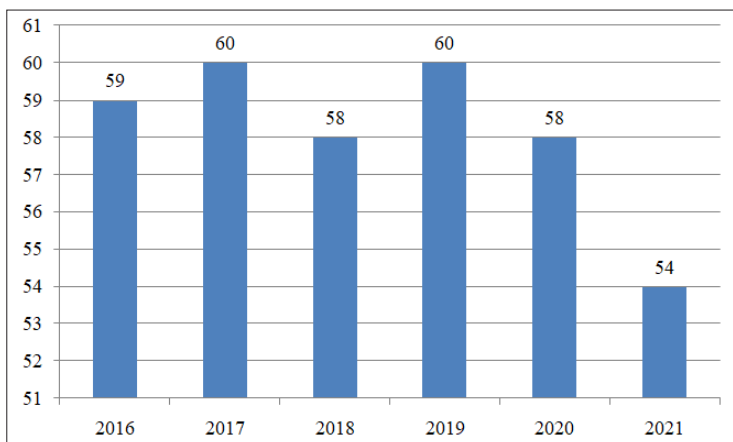


Рис. 18. Динаміка рейтингу України за Індексом діджитал-конкурентоспроможності

Джерело: побудовано авторами на основі [11]

Індекс DESI – це композитний показник, який оцінює рівень цифрового розвитку країн ЄС за чотирма основними напрямками: підключення до інтернету, цифрові навички населення, інтеграція цифрових технологій у бізнес та розвиток цифрових державних послуг. Він фіксує прогрес цифрової конкурентоспроможності, базуючись на даних Євростату, COCOM, Європейського порталу даних та ООН [13].

Україна наразі не входить до рейтингу DESI через відсутність угоди з ЄС та необхідних стандартів збору даних. Відповідно до Угоди про асоціацію з ЄС, Україна зобов'язалася привести своє законодавство до стандартів ЄС для можливості включення в індекс DESI. У 2023 році Кабмін України затвердив перелік показників DESI та порядок збору даних відповідно до методології ЄС, але для подальших розрахунків потрібна робота Міністерства цифрової трансформації [13].

Включення України до індексу DESI допоможе визначити динаміку цифрового розвитку та сприятиме інтеграції в Єдиний цифровий ринок ЄС. Це дозволить Україні вимірювати та

формувати політику цифрової трансформації, порівнюючи розвиток з іншими країнами ЄС. Для цього уряд повинен забезпечити своєчасне оновлення статистичних даних відповідно до вимог ЄС та врахувати економічний розрив між українськими та європейськими підприємствами при розробці індикаторів.

Індекс цифрової трансформації регіонів України є єдиним індексом, розробленим в Україні, який «оцінює рівень інформатизації та успішність цифрової трансформації в 24 регіонах країни. Розроблений Міністерством цифрової трансформації України у 2022 році, цей індекс допомагає аналізувати рівень цифровізації в обласних адміністраціях і виявляти проблеми в процесі цифровізації економіки» [14].

Індекс цифрової трансформації регіонів України за 2024 рік складається з 82 показників та 27 індикаторів, згрупованих у 9 блоків (субіндексів). Він оцінює інституційну спроможність, розвиток інтернету, роботу ЦНАП, впровадження електронного документообігу, цифрову освіту, наявність цифрових сервісів у регіоні, доступність базових електронних послуг та рівень галузевої цифрової трансформації. Індекс базується на нормативно-правових актах і ініціативах, спрямованих на підвищення цифровізації економіки.

У цьому році середній показник Індексу цифрової трансформації регіонів України склав 0,497 бала з 1 можливого. Найкращі результати зафіксовано у сферах базових е-послуг (0,759), інституційної спроможності (0,687) та розвитку інтернету (0,686). Найгірші показники – у впровадженні режиму «без паперів» (0,421), що свідчить про необхідність активізації роботи в цьому напрямі [14].

Окрім індексів цифровізації економіки, існують економічні статистичні показники, які відображають як рівень цифровізації, так і загальні тенденції та динаміку розвитку та впровадження інструментів цифровізації в країні.

Показники цифровізації економіки на мікроекономічному рівні включають частку інноваційно-активних підприємств, які першими впроваджують інноваційні технології, що сприяє як імпорту послуг і товарів ІКТ, так і розвитку власного виробництва

та послуг цього сектору, стимулюючи підвищення попиту на внутрішньому ринку.

Україна загалом відстає від країн ЄС за основними показниками використання ІКТ. Хоча за деякими напрямками – як-от доступ до Інтернету, електронний обмін даними, аналіз «великих даних» та заходи кібербезпеки – відставання не є критичним, у сферах електронної торгівлі, наявності вебсайтів і використання соціальних мереж бізнесом – спостерігається суттєве відставання, навіть від мінімального рівня в ЄС.

Також, хоча Україна не є аутсайдером у використанні таких технологій, як AI, IoT, хмарні сервіси, їх рівень застосування залишається нижчим за середні показники по ЄС [15].

Цифровізація в Україні демонструє позитивну динаміку й охоплює всі сектори – від домогосподарств до органів влади. Основні напрями розвитку – цифрова інфраструктура, кібербезпека та технологічні інновації. Необхідність цифровізації закріплена в державних стратегіях, зокрема у планах економічного відновлення та євроінтеграції [15].

Сприяння розвитку цифрової економіки в Україні потребує врахування перешкод і ризиків. Основні проблеми – низький рівень цифрової грамотності (лише 35,8 % населення мають базові ІКТ-навички), особливо в сільській місцевості, що спричиняє цифрову нерівність та ризики шахрайства [15].

Найбільш уразливою групою населення залишаються люди старшого віку (21,5 %), що майже не змінилося порівняно з попередніми роками. Також спостерігається висока частка осіб з інвалідністю (12 %) та внутрішньо переміщених осіб (11 %), хоча ці показники дещо знизилися порівняно з 2023 роком. Менш чисельними, але все ще вразливими залишаються самотні батьки (4 %), батьки дітей з інвалідністю (3,5 %) і ветерани (3,5 %) [16].

Станом на зараз 78 % українців регулярно користуються інтернетом (3+ години щодня), що майже не відрізняється від 2023 року (80 %). Ще 12 % використовують інтернет нерегулярно, а 10 % не користуються ним зовсім. Найактивнішими користувачами є ВПО, самотні батьки та ветерани (81,5–86 % користуються щодня).

Менш активні – люди з інвалідністю (70 %) і батьки дітей з інвалідністю (72 %). Найменше користуються інтернетом люди похилого віку: лише 48 % роблять це щодня, а 31 % – зовсім не користуються. Для порівняння, серед молоді до 30 років 94 % – щоденні користувачі, і лише 2 % не користуються інтернетом [16].

Інші бар'єри: слабка інфраструктура, еміграція ІТ-фахівців, нестача інвестицій, регуляторні труднощі та зростання кіберзагроз. Додатковими ризиками можуть бути зростання цифрового розриву між регіонами, залежність від іноземних технологій, екологічні наслідки цифровізації та етичні виклики, пов'язані з використанням ШІ [15].

Україна впродовж наступних 10 років потребуватиме близько 4,5 мільйона нових працівників, попри те, що до 6 мільйонів громадян працездатного віку вже виїхали за кордон і багато хто не планує повертатися. Середня зарплата в Україні у 2023 році становила лише 430 доларів на місяць, що не приваблює іноземну робочу силу. Тому критично важливо розвивати цифровізацію та готувати адаптовані кадри. Як приклад, у Великій Британії створено Відкритий університет для ветеранів та людей з інвалідністю, що навчає дистанційно за спеціальними програмами, вирішуючи як освітні, так і соціальні проблеми [17].

Цифрові та інформаційні технології суттєво трансформували сферу освіти в Україні, особливо вищу. Завдяки доступності пристроїв, програмного забезпечення та Інтернету, цифровізація стала поширеним явищем. Студенти активно використовують комп'ютери, смартфони та освітні додатки. У кризові періоди цифрові технології забезпечують безперервність і якість навчання. Крім того, ІКТ не лише покращують традиційне навчання, а й сприяють виникненню нових форматів освіти та взаємодії між учасниками освітнього процесу [18].

Отже, попри успіхи у розвитку цифрової економіки, Україна стикається з низкою викликів (рис. 19).

Цифрова трансформація є ключовим чинником сучасного економічного розвитку України. При системному підході з боку держави цифрові технології сприятимуть формуванню відкритого інформаційного суспільства, розвитку демократії, економічному зростанню, підвищенню продуктивності та якості життя.



Рис. 19. Виклики цифровізації економіки України

Джерело: власна розробка авторів

Основні цілі цифрового розвитку включають прискорення економіки, модернізацію промисловості, підвищення конкурентоспроможності, розвиток цифрового підприємництва та забезпечення доступу громадян до цифрових можливостей. Цифровізація покращує ефективність таких сфер, як освіта, медицина та транспорт, і повинна розглядатися як засіб досягнення вищих суспільних цілей [19].

Цифровізація повинна ґрунтуватися на ключових принципах, які забезпечують її ефективність та користь для суспільства [19].

Основні з них:

1. Рівний доступ для всіх громадян до цифрових послуг, інформації та знань.
2. Покращення якості життя через розвиток послуг, зайнятості, підприємництва, безпеки, освіти, медицини тощо.
3. Економічне зростання за рахунок підвищення ефективності та конкурентоспроможності завдяки цифровим технологіям.

4. Підтримка інформаційного суспільства через створення локального контенту й розвиток ЗМІ.

5. Міжнародне співробітництво, особливо з ЄС, для інтеграції України у світовий цифровий простір.

6. Стандартизація – використання міжнародних стандартів є необхідною умовою для участі в глобальних ринках.

7. Довіра та безпека – цифровізація повинна забезпечувати кіберзахист, конфіденційність та права користувачів.

8. Роль держави – вона має бути лідером, регулятором і рушієм цифрових трансформацій, подолання бар'єрів і стимулювання інфраструктурного розвитку.

В Україні є всі передумови для здійснення цифрового прориву та переходу на вищий технологічний рівень [19].

Серед них:

- Розвинений ІТ-сектор та наявність кваліфікованих фахівців, що доводить успішність українських ІТ-компаній на міжнародному рівні.

- Доступність технологій і обладнання для бізнесу й населення, що підтверджується зростанням попиту та наявністю представництв технологічних компаній.

- Системна інтеграція цифрових рішень – від проєктування до повного впровадження.

- Креативність та інноваційність суспільства, що визнається міжнародними рейтингами.

Представлена концепція спрямована на стимулювання внутрішнього попиту, розвиток цифрової економіки та трансформацію ключових сфер життя – економіки, освіти, медицини, екології. Вона визначає основні кроки, виклики та інструменти цифровізації, а також критично важливі проєкти для цифрового розвитку країни [19].

Висновки. Проведений аналіз свідчить про зростання рівня цифровізації економіки України. Водночас низка проблем – нестабільна економічна й геополітична ситуація, уразливість критичної інфраструктури, слабкість інституцій, віддаленість літнього населення від цифрових процесів та низький рівень інноваційності бізнесу – суттєво стримують цифровий прогрес.

Цифрова трансформація має потенціал стати потужним чинником сталого економічного розвитку країни за умови врахування як її переваг, так і можливих викликів. Для ефективного впровадження цифровізації важливо реалізовувати освітні ініціативи з підвищення цифрової компетентності населення та підприємців, інвестувати в інфраструктуру з акцентом на якісний інтернет у всіх регіонах, удосконалювати законодавство та системи кіберзахисту, а також створювати економічні стимули для бізнесу до впровадження інновацій.

Україні потрібна комплексна, оновлена стратегія цифровізації з урахуванням сучасних викликів, адаптацією до європейських стандартів, підтримкою бізнесу, населення та забезпеченням кіберстійкості.

Держава відіграє подвійну роль у цифровізації економіки – як регулятор, що формує політику, законодавство та інституції, і як активний учасник, що впроваджує цифрові технології у власну діяльність. Для ефективного розвитку цифрової економіки потрібна комплексна державна політика з впровадження інновацій у всі сфери.

В умовах війни цифровізація стала не просто інструментом зручності, а критичною необхідністю. Україна демонструє приклад стійкості та інноваційності, просуваючи електронні сервіси навіть в умовах бойових дій. Подальший розвиток цифрової економіки стане основою для відновлення країни, залучення інвестицій, підвищення ефективності управління та прозорості процесів.

Список використаних джерел

1. Чуницька І. І., Богріновцева Л. М. Вплив цифрових технологій на розвиток фінансового ринку України. *Економіка та суспільство*. 2023. № 49. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-49-60>.

2. Доповідь про світовий розвиток. Цифрові дивіденди. *Група Світового банку*. URL: <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports> (дата звернення: 22.04.2025).

3. Stock T., Seliger G. Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. URL: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129> (Last accessed: 22.04.2025).

4. Цифрова економіка: тренди, ризики та соціальні детермінанти. *Центр Разумкова*. Видавництво «Заповіт». Київ. 2020. 274 с. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2020_digitalization.pdf (дата звернення: 18.04.2025).

5. The Digital Economy and Society Index (DESI). *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi> (Last accessed: 18.04.2025).

6. Україна 2030Е – країна з розвинутою цифровою економікою. *Український інститут майбутнього*. URL: <https://hvylya.net/uk/special-projects/177938-ukraina-2030e-kraina-z-rozvinutoju-cifrov-oju-ekonomikoju> (дата звернення: 19.04.2025).

7. Network Readiness Index. Portulans Institute. URL: <https://networkreadinessindex.org/> (дата звернення: 20.04.2025).

8. Network Readiness Index 2024 Ukraine. Portulans Institute. URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/countries/2024/ukraine.pdf> (Last accessed: 18.04.2025).

9. Global Innovation Index 2024: Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship. URL: <https://doi.org/10.34667/tind.50062> (Last accessed: 20.04.2025).

10. Measuring the Information Society Report 2017. International Telecommunication Union. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2017/MISR2017_Volume1.pdf (Last accessed: 20.04.2025).

11. The Global Competitiveness Report 2019. *World Economic Forum*. URL: https://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf (Last accessed: 20.04.2025).

12. IMD World Digital Competitiveness Ranking 2024. URL: <https://www.imd.org/centers/wcc/world-competitiveness-center/rankings/world-digital-competitiveness-ranking/> (Last accessed: 20.04.2025).

13. Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. *European Commission*. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022> (Last accessed: 20.04.2025).

14. Індекс цифрової трансформації регіонів України. Підсумки 2024 року. *Міністерство цифрової трансформації України*. URL:

<https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/page/community/reports/ІНДЕКС%202024%202%201.pdf> (дата звернення: 20.04.2025).

15. Пахненко О. М. Мордань Є. Ю, Божко М. О. Оцінювання перспективних напрямків цифрової трансформації економіки країни. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2024. № 5 (14). С. 259–264. DOI: <https://doi.org/10.32782/dees.14-43> (дата звернення: 20.04.2025).

16. Думки і погляди населення України щодо державних електронних послуг. *Київський міжнародний інститут соціології*. Київ, 2024. URL: <https://www.undp.org/uk/ukraine/publications/analychnyy-zvit-dumky-i-pohlyady-naselennya-ukrayiny-shchodo-derzhavnykh-elektronnykh-posluh-u-2023-rotsi> (дата звернення: 22.04.2025).

17. Архипов П. О. Потенціал цифровізації в Україні та шляхи його підвищення. DOI: <https://doi.org/10.33216/2222-3428-2024-26-12>.

18. Васюта В. Б., Васюта В. В. Вища освіта в умовах цифрової трансформації України. *SCIENCE AND EDUCATION IN THE THIRD MILLENNIUM: Information Technology, Education, Law, Psychology, Social Sphere, Management*. International collective monograph. Institute of Public Administration Affairs. Lublin, Polska, 2024. Р. 135–159 URL: <https://zenodo.org/records/11447811> (дата звернення: 22.04.2025).

19. Череп О. Г., Дашко І. М., Бехтер Л. А., Підлісний Р. О. Переваги та виклики цифровізації економіки України. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Том 9. № 1. С. 131–135. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2024-1-21>.

ДАШКО Ірина Миколаївна,
д.е.н., професор, професор кафедри
управління персоналом і маркетингу,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5784-4237>

1.4. ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПІДБОРІ ТА АДАПТАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ

Вступ. У сучасному світі, де швидкість прийняття рішень і якість управління людськими ресурсами є критично важливими, все більшої популярності набувають інноваційні технології. Однією з них є штучний інтелект (ШІ), який активно впроваджується в HR-процеси, зокрема у сферу рекрутингу та адаптації нових працівників. Його застосування дозволяє підвищити ефективність, зменшити людський фактор та скоротити витрати часу й ресурсів.

Виклад основних результатів дослідження. Застосування штучного інтелекту (ШІ) в підборі та адаптації персоналу є актуальною темою досліджень як в Україні, так і в Європі, зокрема: Пархоменко-Куцевіл О. у своїй статті обґрунтовує використання технологій ШІ в системі управління персоналом публічної служби України, аналізуючи переваги та ризики впровадження цих технологій [6]; Черненко Н. досліджує можливості використання систем ШІ в управлінні персоналом, підкреслюючи їхню роль у підвищенні ефективності HR-процесів та розглядаючи етичні аспекти застосування таких систем [10]; Нечипоренко К. В., Водянка Л. Д., Ратушняк Д. В., Лусте О. О., Тужилкіна О. В., Шматковська Т. О., Гуцуляк Н. П. у своїй колективній праці аналізують можливості та виклики, пов'язані з використанням інформаційних технологій та ШІ в підборі, навчанні та адаптації працівників, пропонуючи стратегії для підвищення ефективності управління людськими ресурсами [7].

В Європі активно вивчаються питання впровадження ШІ у сфері праці, зокрема аналізується досвід застосування ШІ

європейськими країнами та здійснюється порівняльний аналіз законодавства щодо використання ІІІ в Україні та за кордоном [1].

Загалом, штучний інтелект в HR – це сукупність алгоритмів, програмного забезпечення та машинного навчання, які імітують розумову діяльність людини з метою автоматизації та оптимізації процесів управління персоналом. Серед основних напрямків застосування ІІІ можна виділити:

- автоматизований скринінг резюме;
- проведення первинних інтерв'ю за допомогою чат-ботів;
- аналіз психологічного портрета кандидата;
- персоналізоване навчання та адаптація працівників;
- прогнозування успішності кандидата на основі попередніх

даних [9].

Розглянемо приклади використання ІІІ, які існують при підборі персоналу:

1. Аналіз резюме – ІІІ-системи, як-от HireVue, Pymetrics, вміють фільтрувати великі обсяги резюме за ключовими словами, релевантністю досвіду, освіти та навичок [14].

2. Віртуальні співбесіди – за допомогою штучного інтелекту робот проводить попереднє інтерв'ю, оцінюючи невербальні реакції, інтонацію, формулювання відповідей [13].

3. Оцінка «культурної відповідності» – системи можуть прогнозувати, наскільки кандидат відповідає корпоративній культурі компанії на основі психометричних тестів і моделей поведінки [11].

Порівняльний аналіз застосування ІІІ в HR-процесах: Україна та Європа зображений у табл. 1.

Аналізуючи табл. 1 можна сказати, що Україна поки що знаходиться на шляху впровадження ІІІ в HR-практику. Основна активність спостерігається в ІТ-компаніях та міжнародних корпораціях, а Європа демонструє зрілу інтеграцію ІІІ в кадрові процеси, при цьому велику увагу приділяє етичності, прозорості алгоритмів і правам працівників.

Аналізуючи застосування ІІІ в HR-процесах на прикладах компаній України можна сказати, що компанії: Rozetka, SoftServe, Нова Пошта застосовують елементи ІІІ в аналітиці персоналу.

Таблиця 1

**Порівняльний аналіз застосування ІІІ в HR-процесах:
Україна та Європа**

№ з/п	Критерій	Україна	Європа
1	Рівень впровадження ІІІ	Початковий етап. Використання окремих інструментів (чат-боти, автоматизація анкетування, системи оцінки резюме) у великих компаніях	Середній та високий рівень. Широке використання ATS-систем, алгоритмів машинного навчання, відеоаналітики в рекрутингу
2	Популярні інструменти	CleverStaff, Hurma System, PeopleForce, внутрішні чат-боти на базі Telegram/Viber	HireVue, Pymetrics, LinkedIn Talent Insights, SAP SuccessFactors, Recruitee
3	Використання в адаптації персоналу	Використання LMS-систем для навчання новачків, Google-форми для зворотного зв'язку, чат-боти для онбордингу	AI-платформи для персоналізованого навчання, динамічні онбординг-програми, використання аналізу поведінки співробітників
4	Юридичне регулювання	Обмежене. Відсутні чіткі норми щодо етики ІІІ в HR. Використання частково регулюється законами про персональні дані	Регламентоване. Використання ІІІ регулюється нормами GDPR, етичними стандартами ЄС щодо неприйнятної дискримінації
5	Рівень обізнаності HR-спеціалістів	Нерівномірний. У великих компаніях – високий, у МСБ – обмежений	Загалом високий. Постійні тренінги, сертифікації та HR-конференції, орієнтовані на ІІІ
6	Етика і виклики	Побоювання втрати контролю над процесами, брак довіри до алгоритмів	Активне обговорення прозорості, недискримінації, захисту прав працівника. Наявність аудитів алгоритмів

Джерело: розроблено автором на основі [1–14]

Аналізуючи компанії Європи можна сказати, що компанії Unilever, Siemens, Deutsche Telekom – це активні користувачі AI-систем у підборі та навчанні співробітників.

Розглянемо більш детально конкретні приклади використання ІІІ компаніями України та Європи, зокрема: Rozetka, SoftServe, Нова Пошта, Unilever, Siemens та Deutsche Telekom:

1) *Rozetka* – провідний український онлайн-ритейлер, який активно впроваджує ІІІ для оптимізації бізнес-процесів. Зокрема, компанія використовує ІІІ для аналізу відгуків та коментарів клієнтів, що дозволяє детально оцінювати споживчі настрої та виявляти як позитивні, так і негативні тенденції. Це сприяє покращенню якості обслуговування та продукції. Крім того, ІІІ допомагає в автоматичній модерації контенту, видаляючи спам та неприйнятні повідомлення, що підвищує ефективність роботи персоналу [8];

2) *SoftServe* – одна з найбільших українських ІТ-компаній, яка спеціалізується на розробці програмного забезпечення та консалтингу. Компанія активно використовує ІІІ для внутрішніх процесів, включаючи управління персоналом. Зокрема, SoftServe застосовує ІІІ для аналізу продуктивності співробітників, прогнозування потреб у навчанні та розвитку, а також для підбору персоналу, використовуючи алгоритми машинного навчання для оцінки відповідності кандидатів вимогам вакансій;

3) *Нова Пошта* – лідер у сфері логістики та доставки в Україні. Компанія впроваджує ІІІ для оптимізації маршрутів доставки, що сприяє підвищенню ефективності логістичних процесів. Хоча конкретних даних про використання ІІІ в управлінні персоналом немає, можна припустити, що компанія застосовує аналітичні інструменти для оцінки продуктивності працівників та планування змін, що є стандартною практикою в сучасних логістичних компаніях;

4) *Unilever* – міжнародна компанія, відома своїми споживчими товарами. Вона активно використовує ІІІ в процесах підбору персоналу, зокрема для аналізу відеоінтерв'ю кандидатів. Алгоритми ІІІ оцінюють міміку, тон голосу та зміст відповідей, що допомагає

об'єктивно оцінити компетенції та відповідність кандидата корпоративній культурі компанії;

5) *Siemens* – німецький конгломерат, який впроваджує ІІІ для автоматизації процесів підбору та адаптації персоналу. Компанія використовує чат-боти для первинного відбору кандидатів, що дозволяє зменшити навантаження на HR-відділ та прискорити процес рекрутингу. Крім того, ІІІ застосовується для створення індивідуальних програм навчання та розвитку нових співробітників;

6) *Deutsche Telekom* – одна з провідних телекомунікаційних компаній Європи. Вона використовує ІІІ для аналізу великих обсягів даних про співробітників з метою прогнозування потреб у навчанні, планування кар'єрного росту та підвищення залученості персоналу. Алгоритми ІІІ допомагають виявляти потенційних лідерів та формувати кадровий резерв компанії.

Отже, використання ІІІ в управлінні персоналом стає невід'ємною частиною стратегії багатьох компаній як в Україні, так і в Європі. Це сприяє підвищенню ефективності HR-процесів, об'єктивності прийняття рішень та розвитку персоналу. Впровадження ІІІ дозволяє компаніям адаптуватися до сучасних викликів та залишатися конкурентоспроможними на ринку праці.

Розглядаючи ІІІ в адаптації персоналу, то необхідно зазначити, що після прийому на роботу ІІІ допомагає новачкам швидше інтегруватися в робоче середовище:

- онбординг через цифрові платформи (LMS, інтерактивні боти);
- налаштування програми навчання з використанням машинного навчання;
- збір зворотного зв'язку у реальному часі;
- виявлення потенційних труднощів адаптації ще на ранньому етапі [3; 5].

Порівняльний аналіз ІІІ в адаптації персоналу України та Європи можна розглянути в табл. 2.

Таблиця 2

**Порівняльний аналіз: ІІІ в адаптації персоналу:
Україна–Європа**

№ з/п	Критерій	Україна	Європа
1	Рівень впровадження ІІІ в адаптацію	Переважно експериментальний, впроваджується в ІТ-компаніях, міжнародних корпораціях	Інтегрований у корпоративні HR-системи; застосовується на всіх етапах онбордингу
2	Цілі використання ІІІ	Автоматизація онбордингу, поширення інформаційних матеріалів, базова персоналізація навчання	Побудова персоналізованих адаптаційних маршрутів, прогнозування проблем адаптації, індивідуальне наставництво через AI
3	Популярні інструменти	LMS-системи (Moodle, Hurma, CleverStaff), чат-боти (внутрішні HR-боти), Google-формати опитування	AI-адаптивні платформи (Sana Labs, EdCast, Docebo), інтеграція з корпоративними ERP-системами
4	Функціонал	Стандартний: розсилка матеріалів, перевірка знань, нагадування, первинний зворотний зв'язок	Глибокий: виявлення слабких місць у навчанні, інтерактивне навчання з AI-наставником, емоційна аналітика
5	Приклади компаній	SoftServe – AI-адаптація через внутрішню платформу; Rozetka – чат-боти й мікронавчання; Нова Пошта – відеоуроки з елементами контролю знань	Siemens – персоналізоване навчання; Unilever – адаптаційна програма з аналізом настроїв новачка; Deutsche Telekom – онбординг з аналізом ефективності
6	Етичні та правові аспекти	Обмежене регулювання, використання ІІІ в адаптації в основному не врегульовано	Високий рівень етичного нагляду, дотримання вимог GDPR щодо персональних даних у HR-аналітиці

Джерело: розроблено автором на основі [1–14]

З табл. 2 видно, що Україна робить перші кроки у застосуванні ІІІ в адаптації персоналу, зосереджуючись на автоматизації базових функцій – розвиток обмежений технічною інфраструктурою та правовим регулюванням [4], а Європа демонструє високий рівень інтеграції ІІІ в онбординг: глибока персоналізація, аналіз психологічного стану новачка, безперервне вдосконалення процесів на основі даних.

Отже, застосування штучного інтелекту (ІІІ) в адаптації персоналу набуває популярності як в Україні, так і в Європі. Розгляньмо конкретні приклади використання ІІІ в адаптаційних процесах відомими компаніями:

SoftServe – одна з найбільших ІТ-компаній України, активно впроваджує ІІІ для оптимізації HR-процесів. Компанія використовує внутрішні чат-боти на основі ІІІ для автоматизації процесу онбордингу нових співробітників. Ці боти надають новачкам необхідну інформацію про компанію, відповідають на поширені запитання та допомагають у вирішенні організаційних питань, що сприяє швидшій інтеграції працівників у корпоративну культуру та робочі процеси.

Hurma System – українська компанія, яка розробляє HRM-системи з використанням ІІІ. Їхнє рішення включає модуль адаптації персоналу, який автоматизує введення нових працівників у посаду. Система формує індивідуальні плани адаптації, відстежує прогрес та надає рекомендації як для новачків, так і для їхніх наставників. Це дозволяє зменшити навантаження на HR-відділ та підвищити ефективність адаптаційного процесу.

Hilton – міжнародна готельна мережа розробила чат-бота на основі ІІІ для покращення процесу рекрутингу та адаптації персоналу. Цей бот відповідає на запитання кандидатів, надає персоналізований зворотний зв'язок, допомагає призначати співбесіди та інформує про наступні етапи процесу найму. Використання ІІІ дозволило Hilton скоротити час на закриття вакансій з 43 до 5 днів, що позитивно вплинуло на ефективність адаптації нових співробітників.

Amazon впроваджує автоматизовану систему оцінки кандидатів на основі ІІІ. Система аналізує резюме, порівнюючи їх

з профілями успішних працівників на аналогічних посадах, що дозволяє прогнозувати відповідність кандидата вимогам компанії. Хоча раніше подібні системи стикалися з проблемами упередженості, Amazon працює над усуненням цих недоліків, що сприяє більш об'єктивному підбору та адаптації персоналу [12].

Delta Air Lines використовує ІІІ для покращення процесів адаптації нових співробітників. Алгоритми аналізують дані про продуктивність працівників, визначають потреби в навчанні та рекомендують індивідуальні програми розвитку – це дозволяє новачкам швидше освоюватися на робочому місці та підвищує загальну ефективність персоналу.

Таким чином, штучний інтелект – це потужний інструмент, але його застосування в HR повинно бути зваженим, етичним і технологічно обґрунтованим. Вирішення викликів потребує співпраці ІТ-фахівців, юристів, HR-директорів і законодавців. Використання ІІІ в адаптації персоналу стає важливим інструментом для підвищення ефективності HR-процесів. Українські компанії, такі як SoftServe та Hurma System, впроваджують інноваційні рішення для автоматизації онбордингу та персоналізації адаптаційних програм, а європейські лідери, зокрема Hilton, Amazon та Delta Air Lines, демонструють успішні кейси застосування ІІІ в рекрутингу та адаптації, скорочуючи час найму та покращуючи інтеграцію нових співробітників. Ці приклади свідчать про зростаючу роль ІІІ в управлінні персоналом та його потенціал для трансформації традиційних HR-процесів.

Попри численні переваги, використання ІІІ в HR-процесах має низку обмежень:

1. Алгоритмічна упередженість (bias): ІІІ навчається на історичних даних, які можуть містити упередження, наприклад, за статтю, віком, освітою, регіоном тощо.

Приклад: Amazon у 2018 році скасувала тестову AI-систему підбору персоналу, тому що вона занижувала оцінки жінок-кандидатів через навчання на даних переважно чоловічих резюме.

2. Недостатня прозорість (black box): більшість ІІІ-систем працює як «чорна скринька»: неможливо чітко пояснити, чому

прийняте те чи інше рішення. Це ускладнює об'єктивне оцінювання та знижує довіру до систем.

3. Етичні дилеми: постає питання: наскільки морально делегувати частину управлінських рішень машинам? Наприклад, автоматична відмова у прийомі на роботу без пояснення причин може сприйматися як дискримінація.

4. Порухення конфіденційності: використання ШІ вимагає обробки великих обсягів персональних даних, включаючи відео, голос, поведінкові моделі. Це підвищує ризики витоку даних та порушення прав працівників.

5. Юридична невизначеність: в Україні немає чітко прописаного законодавства щодо використання ШІ в HR. На відміну від ЄС, де діє GDPR, в українських реаліях захист персональних даних у ШІ-рішеннях не завжди достатній.

6. Висока вартість впровадження: якісні AI-рішення потребують значних інвестицій у технології, інфраструктуру, навчання персоналу, що є обмеженням для малого та середнього бізнесу.

7. Опір персоналу: співробітники можуть негативно сприймати впровадження ШІ як загрозу власному статусу чи приватності. Потрібна продумана стратегія комунікації змін.

8. Низька якість даних: ефективність ШІ напряму залежить від якості вхідних даних. Неповні, застарілі чи неперевірені дані можуть спричинити помилкові висновки.

9. Труднощі адаптації нових технологій у корпоративну культуру: не всі компанії мають достатній рівень цифрової зрілості для повноцінного впровадження ШІ, що вимагає зміни бізнес-моделей і управлінської культури [2].

На основі зазначених проблем можна рекомендувати шляхи підвищення ефективності використання ШІ в HR-практиках (табл. 3).

Табл. 3 узагальнює основні напрями покращення ефективності використання штучного інтелекту в процесах підбору та адаптації персоналу, а також конкретні заходи реалізації кожного з них, зокрема:

- покращення якості вхідних даних передбачає регулярну перевірку, очищення й оновлення інформації у базах даних персоналу для уникнення помилок ШІ-аналізу;

– explainable AI (XAI) сприяє прозорості алгоритмів: рішення III можна пояснити, що підвищує довіру з боку HR-менеджерів і працівників;

Таблиця 3

**Шляхи підвищення ефективності використання III
в HR-практиках**

№ з/п	Шляхи покращення	Заходи реалізації
1	2	3
1	Покращення якості вхідних даних	Регулярна перевірка, очищення та оновлення даних у HR-базах
2	Використання explainable AI (XAI)	Використання моделей, що дозволяють пояснити прийняті рішення (наприклад, SHAP, LIME)
3	Підвищення цифрової грамотності HR-персоналу	Проведення тренінгів і сертифікацій для HR-менеджерів з тематики III
4	Аудит алгоритмів та їх тестування на упередженість	Залучення фахівців для тестування алгоритмів перед запуском
5	Розробка політики етичного використання III	Розробка внутрішнього кодексу етики використання III в компанії
6	Інтеграція III з існуючими HRM-системами	Сумісність III-рішень з платформами типу SAP, Oracle, Humana тощо
7	Налагодження зворотного зв'язку з користувачами	Опитування новачків та HR-фахівців щодо ефективності III-систем
8	Дотримання вимог конфіденційності та безпеки	Використання політик GDPR, забезпечення захисту персональних даних

Джерело: розроблено автором

– підвищення цифрової грамотності HR-персоналу дозволяє ефективно впроваджувати III, використовувати дані та інтерпретувати результати;

– аудит і тестування алгоритмів дають змогу уникнути дискримінації або помилкових рішень, що виникають через алгоритмічну упередженість;

- етичне регулювання у вигляді внутрішньої політики допомагає сформуванню відповідального ставлення до використання ІІІ та захищає права працівників;
- інтеграція з HRM-системами дозволяє оптимізувати обмін даними, забезпечити єдиний інтерфейс і ефективність роботи;
- зворотний зв'язок сприяє адаптації ІІІ-систем до реальних потреб користувачів і вдосконаленню функціоналу;
- конфіденційність і безпека даних є ключовими умовами дотримання законодавства та підтримки довіри до автоматизованих систем.

Виходячи з вищезазначеного можна сказати, що штучний інтелект – це не лише майбутнє, а вже сьогодення управління персоналом. Його впровадження в підбір та адаптацію персоналу сприяє ефективності, персоналізації та стратегічності HR-процесів і водночас важливо пам'ятати про етичні, правові та організаційні аспекти використання таких технологій.

Висновки. Отже, штучний інтелект (ІІІ) стає стратегічним інструментом HR-департаментів, значно підвищуючи ефективність процесів підбору та адаптації персоналу завдяки автоматизації, персоналізації та швидкому аналізу великих обсягів даних, а майбутнє HR – це симбіоз людини та штучного інтелекту, де аналітична потужність ІІІ доповнює емоційний інтелект, етику та стратегічне мислення людини.

Під час підбору персоналу ІІІ дозволяє зменшити суб'єктивність, пришвидшити обробку резюме, провести первинне інтерв'ювання та здійснити прогнозування успішності кандидатів на основі аналізу попередніх кейсів, а у процесі адаптації нових працівників ІІІ дає змогу створювати індивідуальні навчальні маршрути, забезпечувати постійний супровід через чат-ботів, збирати аналітику щодо емоційного стану та задоволеності персоналу. Попри переваги, використання ІІІ має низку викликів – від ризику алгоритмічної дискримінації до проблем конфіденційності даних і недовіри до непрозорих рішень машинних систем.

Аналізуючи в Україні впровадження ІІІ в HR-процеси можна сказати, що цей процес поки що точковий, але демонструє

динаміку зростання, особливо в ІТ-секторі, а у Європі ж ІІІ вже є невід’ємною частиною кадрової політики, із чіткими етичними та правовими регламентами.

Таким чином, для досягнення максимальної ефективності впровадження ІІІ необхідно: підвищувати цифрову грамотність HR-фахівців, забезпечувати прозорість та етичність рішень, інтегрувати ІІІ у вже наявні корпоративні системи та проводити постійний моніторинг та аудит алгоритмів.

Список використаних джерел

1. Бутинська Р. Я. Штучний інтелект у сфері праці: проблеми та перспективи правового регулювання. *Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство»*. DOI: <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2024.02.52> (дата звернення: 12.04.2025).
2. Гуменюк І. І. Етичні та правові аспекти застосування штучного інтелекту в управлінні персоналом. *Держава та право*. 2021. № 93. С. 103–109.
3. Дашко І. М., Череп О. Г., Мотчанова С. Г. Управління підбором і наймом персоналу в організації. *Фінансові стратегії інноваційного розвитку економіки*. 2024. № 1 (61). С. 55–58. URL: <https://journalsofznu.zp.ua/index.php/economics/article/view/4136> (дата звернення: 12.04.2025).
4. Малтиз В. В., Дашко І. М., Колобердянко І. В. Управління персоналом на засадах інноваційних підходів *Фінансові стратегії інноваційного розвитку економіки*. 2024. № 3 (63). С. 100–103. URL: <https://journalsofznu.zp.ua/index.php/economics/issue/view/210> (дата звернення: 12.04.2025).
5. Мельничук І. І. Інноваційні технології в адаптації персоналу: цифровий підхід. *Економіка та управління*. 2023. № 2 (45). С. 55–61.
6. Пархоменко-Куцевіл О. Обґрунтування використання технологій штучного інтелекту у системі управління персоналом публічної служби України. *Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення*. 2024. (8). С. 98–106. DOI:

<https://doi.org/10.31470/2786-6246-2024-8-98-106> (дата звернення: 12.04.2025).

7. Семененко Ю. Роль інформаційних технологій та інструментів штучного інтелекту в підвищенні ефективності підбору, навчання та адаптації працівників. *Галицький економічний вісник*. 2024. № 2 (87). DOI: https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2024.02 (дата звернення: 13.04.2025).

8. Функції ІІІ в eCommerce продукті на прикладі інтернет-магазину Rozetka. URL: <https://surl.li/zpushw> (дата звернення: 13.04.2025).

9. Череп О. Г., Дашко І. М., Бехтер Л. А., Підлісний Р. О. Переваги та виклики цифровізації економіки України. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Том 9. № 1. С. 131–135. URL: http://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2024/02/ujae_2024_r01_a21.pdf (дата звернення: 13.04.2025).

10. Черненко Н. Штучний інтелект в управлінні персоналом. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*. 2024. № 12. С. 76–83. DOI: <https://doi.org/10.32851/2708-0366/2022.12.11> (дата звернення: 13.04.2025).

11. Шульга О. О. Штучний інтелект в HR: виклики та перспективи. *Бізнес-інформ*. 2022. № 6. С. 112–118.

12. Як рекрутеру використовувати штучний інтелект. URL: <https://surl.li/fpqwco> (дата звернення: 13.04.2025).

13. HireVue: Video Interviewing Platform. URL: <https://www.hirevue.com> (дата звернення: 13.04.2025).

14. Pymetrics: AI-Driven Talent Matching. URL: <https://www.pymetrics.com> (дата звернення: 13.04.2025).

ОЛЕЙНИКОВА Людмила Григорівна,
д.е.н., старший науковий співробітник,
ДННУ «Академія фінансового управління»,
м. Київ, Україна
ODCID: <https://orcid.org/0000-0001-8204-4434>

ЧЕРЕП Олександр Григорович,
д.е.н., професор, професор кафедри
управління персоналом і маркетингу,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3098-0105>

КАНАБЕКОВА Меруерт,
к.е.н., доцент,
доцент кафедри економіки,
Казахський національний педагогічний університет ім. Абая,
Алмати, Казахстан
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2392-0136>

ПРОСКУРА Олексій Дмитрович,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Запорізький національний університет,
м. Запоріжжя, Україна

1.5. ОСОБЛИВОСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ БЮДЖЕТНИХ ПРОЦЕСІВ У КРАЇНАХ ЄВРОСОЮЗУ

Вступ. Цифровізація бюджетних процесів у країнах Європейського Союзу є ключовим елементом модернізації системи управління публічними фінансами. Вона дозволяє забезпечити більшу прозорість, ефективність і контроль за використанням бюджетних коштів. Кожна з країн ЄС підходить до цифрової трансформації з урахуванням власних адміністративних традицій, технічної готовності та політичного контексту. Вище окреслені питання цифрової

трансформації досліджували науковці: Берджесс М. [1], Кіндзерський Ю. В. [2], Кизим М., Хаустова В., Решетняк О., Данько Н. [3], Кевін Митник [4], Лі Х, Ратті С. [5], Сиволапенко Т. Л. [6], Гальцова О. Л. [7], Якушко І. В. [8], Череп А. В., Воронкова В. Г., Олейнікова Л. Г., Череп О. Г. [9], Череп А. В., Огренич Ю. О., Олейнікова Л. Г., Василенко Д. О. [10]. Тож, доцільно дослідити особливості цифровізації бюджетних процесів у країнах Євросоюзу.

Виклад основних результатів дослідження. Німеччина є прикладом поступової, але системної цифровізації бюджетного управління. Основою цифрової трансформації у сфері публічних фінансів стала програма “Digitale Verwaltung 2020», яка передбачає створення інтегрованих інформаційних систем на рівні федерації та земель. Основна увага приділяється автоматизації бюджетного планування, електронному документообігу та забезпеченню відкритості бюджетних даних через платформи open data. Особливістю німецького підходу є висока стандартизація процедур і суворе дотримання законодавчих норм [11].

Естонія вважається піонером цифрового управління у Європі. Всі ключові етапи бюджетного процесу в Естонії – від підготовки бюджету до звітності – реалізуються через інтегровану платформу e-Financials, яка є частиною загальної електронної держави (e-Estonia). Бюджетна система функціонує в режимі реального часу, що дозволяє забезпечити гнучкість управлінських рішень та ефективне використання ресурсів. Інноваційні рішення, як-от блокчейн-технології, також поступово інтегруються в систему фінансового контролю [12].

Фінляндія є прикладом успішної інтеграції цифрових технологій у бюджетне планування та фінансовий контроль. Центральним інструментом є система Kieku, яка об'єднує бюджетне планування, бухгалтерський облік і звітність у єдиній цифровій платформі для всіх державних органів. Фінляндія також активно впроваджує принципи “data-driven governance” – управління, заснованого на даних. Інформаційна взаємодія між органами влади забезпечується через національну платформу X-Road, аналогічну естонській. Такий підхід дозволяє зменшити

адміністративні витрати, підвищити точність планування та забезпечити прозорість бюджетного процесу.

Франція здійснює цифровізацію бюджетної системи в рамках стратегії “Action Publique 2022», яка спрямована на модернізацію державного управління. Цифрові рішення у сфері бюджету включають впровадження GBCP (*Gestion budgétaire et comptable publique*) – системи, що поєднує бюджетне управління та бухгалтерський облік. Одним з важливих напрямів є забезпечення прозорості витрат через публікацію відкритих даних та звітності для громадськості. Також значна увага приділяється кібербезпеці та захисту даних [13].

Дослідимо досвід впровадження цифрових рішень у бюджетних системах країн ЄС на прикладі Hansel Ltd. Компанія Hansel Ltd – це фінська компанія, яка спеціалізується на постачанні рішень для закупівель та аутсорсингу в державному секторі, зокрема в рамках фінансових, юридичних і технічних послуг для органів влади та бізнесу. Вона має на меті підвищити ефективність державних закупівель і оптимізувати бюджетні витрати через цифрові технології та сучасні рішення [14].

У рамках цифровізації бюджетних систем, компанія Hansel Ltd надає значну підтримку державним установам у Фінляндії, оптимізуючи процеси державних закупівель. Вона активно інтегрує електронні платформи для управління закупівлями, що дозволяє зменшити витрати та підвищити прозорість процесів. Ось кілька основних аспектів, як це відбувається:

Цифрові платформи для закупівель: Hansel Ltd впровадила інтегровану цифрову платформу для управління закупівлями, яка автоматизує всі етапи цього процесу – від планування до звітності. Це допомагає забезпечити повну прозорість і контроль за бюджетними витратами.

Аутсорсинг державних закупівель: Компанія не лише пропонує цифрові інструменти для автоматизації процесів, а й бере на себе управління значною частиною закупівель для державних органів, що дозволяє державі зекономити ресурси та час, спрямовуючи їх на важливіші проєкти.

Покращення управління фінансами: Використання цифрових рішень для управління фінансовими процесами допомагає державним органам ефективніше використовувати бюджетні кошти, зменшуючи корупційні ризики та покращуючи взаємодію між різними державними структурами [15; 16].

Звітність і прозорість: Завдяки впровадженним технологіям, Hansel Ltd забезпечує автоматизовану звітність про витрати, що дозволяє підвищити рівень прозорості в управлінні державними коштами. Це є важливим кроком у напрямку цифровізації бюджетних систем, оскільки дає змогу урядам оперативно реагувати на зміни та покращувати прогнозування фінансових потреб.

Hansel Ltd активно використовує інноваційні технології для оптимізації процесів, включаючи використання штучного інтелекту (AI) для аналізу даних і автоматизації рутинних операцій у сфері закупівель. Це дозволяє досягти значного зниження витрат і підвищити ефективність державних закупівель (табл. 1).

Таблиця 1

**Аналіз діяльності компанії Hansel Ltd
за 2022–2023 рр., тис. грн**

Показник	1 січня – 31 грудня 2023	1 січня – 31 грудня 2022	Абсолютні відхилення 2023/2022	Відносні відхилення 2023/2022, %
1	2	3	4	5
Чистий дохід від реалізації	17 145 021,86	14 259 784,98	2 885 237	20,23
Інші доходи від господарської діяльності	2 167 042,59	1 924 699	242 343,6	12,59
Заробітна плата та винагороди	9 819 346,85	9 175 085,74	644 261,1	7,02
Відрахування на пенсійне забезпечення	1 788 824,31	1 649 953,07	138 871,2	8,42
Інші непрямі витрати на персонал	360 904,49	317 074,33	43 830,16	13,82
Загальні витрати на персонал	11 969 075,65	11 142 113,14	826 962,5	7,42

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5
Амортизація за планом	29 934,71	43 028,52	-13 093,8	-30,43
Інші операційні витрати	5 593 190,87	5 057 946,78	535 244,1	10,58
Операційний прибуток (збиток)	1 719 863,22	-58 604,46	1 778 468	-3034,70
Інші відсоткові та фінансові доходи (від інших осіб)	348 656,35	175 158,39	173 498	99,05
Відсоткові та інші фінансові витрати (іншим особам)	-64 286,32	-454 246,94	389 960,6	-85,85
Загальні фінансові доходи та витрати	284 370,03	-279 088,55	563 458,6	-201,89
Прибуток (збиток) до оподаткування	2 004 233,25	-337 693,01	2 341 926	-693,51
Чистий прибуток (збиток) за звітний період	2 004 233,25	-337 693,01	2 341 926	-693,51

Джерело: складено на основі [17]

Дані табл. 1 показують, що чистий дохід від реалізації зріс з 14 259 784,98 грн до 17 145 021,86 грн (+20,23 %), що свідчить про позитивну динаміку основної діяльності підприємства. Інші доходи від господарської діяльності також зросли на 12,59 % (з 1 924 699 грн до 2 167 042,59 грн).

Витрати на оплату праці збільшилися з 9 175 085,74 грн до 9 819 346,85 грн (+7,02 %), що може свідчити як про індексацію зарплат, так і про розширення штату. Відрахування на пенсійне забезпечення зросли з 1 649 953,07 грн до 1 788 824,31 грн (+8,42 %). Інші непрямі витрати на персонал також зросли з 317 074,33 грн до 360 904,49 грн (13,82 %). Загальні витрати на персонал підвищились із 11 142 113,14 грн до 11 969 075,65 грн

(+7,4 %). Амортизаційні витрати зменшилися на 30,43 %. Інші операційні витрати зросли на 10,58 %.

Операційний прибуток суттєво покращився: з збитку –58 604,46 грн у 2022 році до прибутку 1 719 863,22 грн у 2023 році. Фінансові результати також покращилися: замість збитку –279 088,55 грн у 2022 році підприємство отримало дохід у 284 370,03 грн у 2023 році. Прибуток до оподаткування зріс із –337 693,01 грн до 2 004 233,25 грн, що свідчить про відновлення фінансової стабільності.

Податки за звітний період не сплачувались в обох роках, можливо, через наявність податкових пільг або перенесення збитків попередніх періодів. Чистий прибуток у 2023 році склав 2 004 233,25 грн проти чистого збитку –337 693,01 грн у 2022 році. Результати фінансової діяльності Hansel Ltd за 2022–2023 роки демонструють позитивну динаміку, що є показовим прикладом ефективного впровадження цифрових рішень у сфері управління фінансами підприємства.

У 2023 році чистий дохід від реалізації зріс на понад 20 %, що свідчить про підвищення ефективності комерційної діяльності. Чистий прибуток змінився із збиткового показника у 2022 році до значного прибутку у 2023 році (+2 млн грн). Це може бути наслідком застосування цифрових технологій для оптимізації бізнес-процесів, автоматизації обліку, планування витрат та підвищення точності фінансової звітності.

Попри зростання витрат на персонал, підприємство змогло суттєво скоротити амортизаційні витрати і контролювати інші операційні витрати. У європейській практиці це часто досягається завдяки впровадженню електронного бюджетування, автоматизації закупівель та управління контрактами через цифрові платформи. Ймовірно, Hansel Ltd використовує аналогічні підходи [18; 19].

Збільшення фінансових доходів і зменшення фінансових витрат вказує на грамотне управління ресурсами. Це відповідає європейському досвіду використання цифрових фінансових аналітичних інструментів для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

Успішні показники Hansel Ltd узгоджуються з принципами відкритості та підзвітності, що характерні для європейських бюджетних систем. Сучасні цифрові рішення забезпечують можливість реального моніторингу фінансових потоків, що мінімізує ризики неефективного використання ресурсів.

Досвід Hansel Ltd підтверджує, що цифровізація бюджетних процесів сприяє покращенню фінансової дисципліни, ефективності витрат і прозорості звітності. Це повністю відповідає сучасним європейським стандартам цифрового управління публічними фінансами, які активно впроваджуються такими країнами, як Естонія, Фінляндія, Німеччина та Франція.

Висновки. Україна вже має позитивні приклади цифровізації у сфері державних фінансів, зокрема електронні платформи для звітності та закупівель. Однак процес ще залишається фрагментарним, а його ефективність обмежується низкою викликів: відсутністю єдиної стратегії, кадровими проблемами, нестачею ресурсів та потребою в удосконаленні законодавчої бази.

Адаптація європейських підходів до українських умов має стати пріоритетом державної політики. Це потребує системного бачення, міжвідомчої координації, розвитку цифрових компетентностей та посилення кіберзахисту. Тільки за умови комплексного підходу цифровізація зможе стати не лише інструментом ефективного управління, а й основою для демократичного контролю, фінансової стійкості та сталого розвитку країни.

Список використаних джерел

1. Burgess M. UK police are using AI to inform custodial decisions – but it could be discriminating against the poor. Wired. 2018. URL: <https://www.wired.co.uk/article/police-ai-uk-durham-hart-checkpoint-algorithm-edit> (Last accessed: 27.04.2025).
2. Кіндзерський Ю. В. Генеза і особливості цифрової економіки у контексті перспектив її становлення в Україні. *Економіка та держава*. 2020. № 8. С. 10–14. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.8.10 (дата звернення: 27.04.2025).

3. Kyzym M., Khaustova V., Reshetnyak O., Danko N. Significance of developmental science under assimilation of the digitalization of the Ukrainian economy. *International Journal of Advanced Science and Technology*. 2020. No. 29 (6). P. 1037–1042.

4. Kevin Mitnick *The Art of Invisibility*. Little, Brown and Company. 2017, 220 p. URL: <https://skladchina-ua.com/threads/kevin-mitnik-iskusstvo-nevidimosti-2017-chast-1-iz-4.280630/> (Last accessed: 27.04.2025).

5. Li X, Ratti C. Mapping the spatial distribution of shade provision of street trees in Boston using Google Street View panoramas. *Urban For Urban Green*. 2018. 31. P. 109–119. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866717302789> (Last accessed: 27.04.2025).

6. Сиволапенко Т. Л. Досвід зарубіжних країн із впровадження цифрових концепцій: реалії та перспективи для України. *Держава та регіони*. 2019. № 3 (67). С. 108–112. URL: http://pa.stateandregions.zp.ua/archive/3_2019/22.pdf (дата звернення: 27.04.2025).

7. Цифровізація економіки як фактор економічного зростання : колективна монографія / за заг. ред. О. Л. Гальцова. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2021. 260 с. URL: https://www.researchgate.net/profile/Vasyl.Gorbachuk/publication/352314740_Development_of_intellectual_property_industrialization_and_digitalization/links/60c35b34a6fdcc2e6132aaad/Development-of-intellectual-property-industrialization-and-digitalization.pdf (дата звернення: 27.04.2025).

8. Yakushko I. V. A Rating Analysis of the Development of the Digital Economy in Ukraine. *Проблеми економіки*. 2022. № 4 (54). С. 87–93. URL: https://www.problecon.com/export_pdf/problems-of-economy-2022-4_0-pages-87_93.pdf (дата звернення: 27.04.2025).

9. Череп А. В., Воронкова В. Г., Череп О. Г. Концепція блокчейн-економіки як економіки нового типу в умовах цифровізації. *Modern scientific strategies of development* : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2022. С. 54–61.

URL: https://www.eo.kiev.ua/resources/arhivMonographs/mono2022_dev_008.pdf (дата звернення: 27.04.2025).

10. Череп А. В., Огренич Ю. О., Олейнікова Л. Г., Василенко Д. О. Фінансовий ринок України в умовах цифровізації економіки: сучасний стан, проблеми та перспективи. *Реалізація європейського вектору розвитку економіки держави шляхом цифровізації* : колективна монографія / за ред. А. В. Череп, І. М. Дашко, Ю. О. Огренич, О. Г. Череп, В. М. Гельман. Запоріжжя : видавець ФОП Мокшанов В. В., 2024. С. 252–263. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/jspui/handle/12345/24078> (дата звернення: 27.04.2025).

11. The Digital Services Act: Censorship Risks for Europe. The Institute of International & European Affairs. December 18th 2024. URL: https://www.iiea.com/digital?gad_source=1&gbraid=0AAAAAD30q8CIFzQDFxvZ27jdQhAMRqDJd&gclid=EAIaIQobChMI177w68PzjAMVdlWRBR2q-yMNEAAYASAAEgIrkvD_BwE (Last accessed: 27.04.2025).

12. Estonia Brings Digital Focus to EU Presidency. Estonia took over the rotating Presidency of the European Council at the beginning of July, bringing digitalisation and technological progress to the EU's agenda. URL: https://ecas.org/estonia-eu-presidency/?gad_source=1&gbraid=0AAAAADRGKk1ulPbJCISGD5zYhVyQf_Mm8&gclid=EAIaIQobChMIloDQrMbzbjAMV6UKRBR30thicEAAAYASAAEgLUX_D_BwE (Last accessed: 27.04.2025).

13. Ministerial Declaration on eGovernment – the Tallinn Declaration. Shaping Europe's digital future. 06 October 2017. *Electronic Identification and Trust Services*. The eIDAS Regulation creates a cross-border legal framework that ensures the interoperability of electronic identification systems across all EU member states. URL: [https://edicomgroup.com/learning-center/eidas-regulation#:~:text=Regulation%20\(EU\)%20n%C2%BA%20910%2F,%2C%20citizens%2C%20and%20public%20authorities](https://edicomgroup.com/learning-center/eidas-regulation#:~:text=Regulation%20(EU)%20n%C2%BA%20910%2F,%2C%20citizens%2C%20and%20public%20authorities) (Last accessed: 27.04.2025).

14. General Data Protection RegulationGDPR. URL: <https://gdpr-info.eu/> (Last accessed: 27.04.2025).

15. Інформаційно-аналітична система: Прозорий бюджет. Є-data – платформа відкритих даних у сфері публічних фінансів. URL: <https://edata.gov.ua/> (дата звернення: 27.04.2025).

16. Офіційний учасник системи державних закупівель PROZORRO. URL: <https://zakupivli.pro/#:~:text=Prozorro> (дата звернення: 27.04.2025).

17. Profit and loss statement. 1 January to 31 December 2023. URL: <https://annualreport2023.hansel.fi/finances/profit-and-loss-statement/> (Last accessed: 27.04.2025).

18. Valtiokonttori Yhteiskunnan hyväksi, asiakkaitamme kuunnellen. URL: <https://www.valtiokonttori.fi/blogi/mika-ihmeen-kieku/> (Last accessed: 27.04.2025).

19. What is digital equity? The Internet is for Everyone. URL: https://www.isocfoundation.org/2023/06/what-is-digital-equity/?gad_source=1&gbraid=0AAAAoZgpagu3dFCxeN8gZQNJ0dNNPZXo&gclid=EAIaIQobChMIItLP6sbzjAMVJ1qRBR1NdQCKEAAAYASAAEGLf6PD_BwE (Last accessed: 27.04.2025).