

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Києво-Могилянська академія»
Факультет економічних наук
Кафедра економічної теорії

Кваліфікаційна робота

освітній ступінь – бакалавр

на тему:
**«ВПЛИВ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА
СТРУКТУРНІ ЗРУШЕННЯ В НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ»**

Виконав: студент 4-го року навчання,

Спеціальність: 051 «Економіка»

Кисіленко Даниїл Костянтинович

Керівник Новікова Н.Л.

доктор економічних наук, професор

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота захищена

з оцінкою _____

Секретар ЕК _____

«____» _____ 20____ р.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	3
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ	7
1.1. Сутність цифрових технологій та їх роль у сучасній економічній системі	7
1.2. Продуктивність праці та фактори її підвищення в умовах цифровізації.....	13
1.3. Механізми формування структурних зрушень в національній економіці на основі цифрового інструментарію	17
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ В НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ	22
2.1. Оцінка рівня цифровізації національної економіки та її динаміки ...	22
2.2. Аналіз впливу цифрових технологій на продуктивність у ключових секторах економіки.....	29
2.3. Дослідження структурних зрушень у національній економіці під впливом цифрової трансформації	36
РОЗДІЛ 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	41
3.1 Перепони впровадження цифрових технологій у національну економіку України	41
3.2 Імплементация успішних світових практик впливу цифровізації на продуктивність та структурні зрушення в національну економіку України.....	44
3.3 Стратегічні напрями структурних зрушень та підвищення продуктивності на основі цифрових рішень	47
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ.....	62

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВДЕ – відновлювані джерела енергії

ЄС – Європейський Союз

ІКТ (англ. ICT) – інформаційно-комунікаційні технології

ІТ – галузь інформаційних технологій

НРК – наземний роботизований комплекс

ООН – Організація Об'єднаних Націй

ШІ – штучний інтелект

AR – доповнена реальність

DMA – Digital Markets Act

EGDI - E-Government Development Index

GII – Global Innovation Index

GTMI - GovTech Maturity Index

IDI - ICT Development Index

IoT – інтернет речей

NRI – Network Readiness Index

SDGs – цілі сталого розвитку

VR – віртуальна реальність

ВСТУП

Одним з найбільших трендів сучасності є цифрова трансформація, і її вплив на продуктивність в окремих галузях різних економік є беззаперечним. Незважаючи на всеохопність тренду, його прояви в секторах відрізняються через галузеві особливості. Саме тому впровадження цифрових технологій несе за собою зміни в галузевій структурі економіки в цілому та на ринку праці зокрема, що і обґрунтовує актуальність цього дослідження.

Вивченням питання впливу цифровізації на продуктивність праці та структурні зрушення присвячено наукові праці таких українських та зарубіжних дослідників: Бурикін О., Вірт М., Гавриш О. Гончаренко О., Даниліна С., Дьяченко О., Житар М., Качан О., Коноваленко Д., Кубіній В., Кубіній Н., Куцик П., Кучіна С., Лебідь О., Лігоненко Л., Лупак Р., Люльов О., Майстро Р., Маргітич В., Наумов І., Новікова Н., Олійник А., Пімоненко Т., Соколова Н., Тимошенко А., Топалова І., Уманець Т., Ущенко П., Чабанна М., Чмерук Г., Чобіток В., Щупаківський Р., Яворський В., а також Y. Chen, Y. Fan, H. Jing, Sh. Lin та Zh. Wang.

Об'єктом дослідження є процес впливу цифрових технологій на продуктивність та структурні зрушення в національній економіці України.

Предметом дослідження є теоретичні та прикладні аспекти впливу цифрових технологій на продуктивність та структурні зрушення в національній економіці України.

Метою кваліфікаційної роботи є поглиблення теоретичних засад впливу цифрових технологій на продуктивність та структурні зрушення та розроблення рекомендацій щодо їх вдосконалення в економіці України

Завданнями дослідження, поставленими для досягнення мети, є:

- розкрити економічну суть цифрових технологій, їх вплив на підвищення продуктивності праці та структурні зрушення;

- проаналізувати стан розвитку цифрових технологій в Україні та дослідити застосування цифрових технологій в окремих ключових галузях економіки України;
- оцінити структурні зрушення в економіці України, що були спричинені цифровізацією;
- визначити бар'єри для подальшого впровадження цифрових технологій в Україні та описати методи усунення цих бар'єрів на прикладах інших країн;
- надати рекомендації щодо максимізації корисності від структурних зрушень в Україні.

Для досягнення мети кваліфікаційної роботи та вирішення поставлених завдань використано низку загальнонаукових та спеціальних методів дослідження: синтетичний для узагальнення теоретичних підходів до визначення категорій, аналітичний для відображення глибинних частин дослідження окремих індексів та показників, дедуктивний для оцінки впливу окремих цифрових технологій на продуктивність та структурні зрушення, історичний для оцінки динаміки цифровізації в Україні, статистичний для відображення економічних процесів у індексах та показниках, графічний для візуалізації динаміки процесів, та порівняльний для визначення місць зростання.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в оцінці впливу цифрових технологій на продуктивність праці та структурні зрушення в економіці України, у аналізі використання цифрових технологій в різних галузях економіки, та в поглибленні розуміння особливостей українського правового, політичного, та інвестиційного середовища.

Практичне значення одержаних результатів полягає в потенційному застосуванні запропонованих методів вирішення наявних проблем для розробки рішень для забезпечення довгострокового розвитку економіки України під час війни та після її завершення задля максимізації корисності від цифрових технологій та структурних зрушень.

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи є широке коло наукових джерел: законів, української та зарубіжної спеціалізованої літератури, матеріалів конференцій, наукових досліджень, статистичних та аналітичних звітів, публікацій у щорічних наукових виданнях, а також інтернет-ресурсів.

Апробація результатів дослідження:

- Кисіленко Д. К. Global Innovation Index як індикатор конкурентоспроможності країн у сфері інтелектуальної власності. *Актуальні соціально-економічні проблеми в умовах невизначеності* : матеріали Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчен. Київ, 2025. С. 73–75. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/ae4ee311-5d6e-487a-a488-e99c5181e6bb>.
- Кисіленко Д. К. Використання цифрових технологій у провідних галузях економіки України. *Актуальні соціально-економічні проблеми в умовах невизначеності* : матеріали Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчен. Київ, 2026. С. 45-48. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/244116de-3962-4786-ae9b-d14fc4de067d>.

Структура роботи: вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел із 84 найменувань, 2 додатки. Загальний обсяг роботи складає 63 сторінки, а також робота містить 9 рисунків та 5 таблиць.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВПЛИВУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ НА РОЗВИТОК НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

1.1. Сутність цифрових технологій та їх роль у сучасній економічній системі

Станом на сьогодні цифровізація як явище стала одним з найбільш обговорюваних термінів, що стосуються розвитку як на мікро-, так і на макроекономічному рівні. Законодавчі акти, зокрема «Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки» та «Стратегія цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року», описують важливість теми використання цифрових технологій для держави на всіх рівнях, і їх погодження і поступове впровадження спричинило швидкі реформи, що в результаті покращили і продовжують оптимізувати економічні процеси, що стосуються комунікації між громадянами та представниками уряду, проходження платежів, прозорості діяльності урядових установ, боротьби з корупцією, тендерних закупівель тощо [1; 2].

З переходом економічного устрою з індустріальної епохи до цифрової, або інформаційної, відбулись фундаментальні зміни на цілі суб'єктів економічної діяльності. Економіка індустріальної епохи передбачала собою виробництво матеріальних благ за використання машинної праці, де машиною безпосередньо керувала людина. Технологічні зміни цієї епохи, які сягають від парових машин і до появи комп'ютерів, фокусувались на підвищенні продуктивності виробничих потужностей та найманих робітників. Натомість цифровізація розширила можливості економічних суб'єктів, додавши нематеріальні товари та послуги на ринок; основною ціллю суб'єктів стали операції з обробки, збереження та поширення інформації, а технологічні зміни почали безпосередньо стосуватись моделей організації праці та оптимізації управлінських функцій. Крім цього, цифрова економіка фокусується на розвитку усіх сфер життя людини та надає можливість використання результатів досліджень не лише науковцям чи експертам, а і зацікавленим у темі [3, с.23].

Відповідно, для виконання таких завдань використовують різноманітні цифрові технології.

У науковій літературі немає загального визначення терміну «цифрові технології», адже різні науковці розглядають це поняття з різних точок зору, зокрема управлінського, економічного та технологічного прориву.

Згідно з Чобіток В. та Гавриш О., цифрові технології – це ключовий драйвер трансформації бізнесу в епоху глобалізації. В цих умовах підприємства фокусуються на оптимізації операційних процесів, покращенні бізнес-моделі та посиленні конкурентної переваги на внутрішньому та зовнішньому ринках, що може бути досягнуто швидше при використанні цифрових технологій [4, с.281]. Подібну позицію транслює Лебідь О., вказуючи на високу пріоритетність ранньої адаптації з метою отримання конкурентної переваги як на мікро-, так і на макроекономічному рівнях [5, с.8]. Позиція уряду України щодо впровадження цифрових технологій у виробничі ланцюги також транслює подібну точку зору, вказуючи на безпосередній вплив трансформацій на економічний розвиток [6].

З іншого боку, Чмерук Г. вважає, що через вплив цифрових технологій змінились відносини між споживачем та постачальником, адже цифровізація сприяє зниженню трансакційних витрат та вирішує проблему інформаційної асиметрії, чим стимулює розвиток та розширення ринків освіти, банкінгу та інших традиційно закритих чи обмежених галузей [3, с.19].

Бурикін О. вказує на технічний бік цифрових технологій, а саме на їхню здатність прискорювати та оптимізувати процеси збору, зберігання, аналізу та використання даних, що в результаті дає позитивний економічний ефект користувачеві даних [7, с.56]. Водночас дослідник описує різноманітність та багатофункціональність інструментів і методів проведення операцій з даними.

Для повної картини варто об'єднати описані вище підходи до пояснення цього терміну, адже вони не надають чіткої відповіді. На нашу думку, цифрові технології – це широкий спектр інструментів та методів оптимізації операцій з даними з метою вирішення проблеми інформаційної асиметрії та посилення

конкурентної переваги суб'єктів господарювання на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Цифрові технології включають у себе велику кількість елементів, тому варто їх класифікувати. На нашу думку, найбільш релевантно класифікувати їх за напрямом, або за функцією (Рис. 1.1).

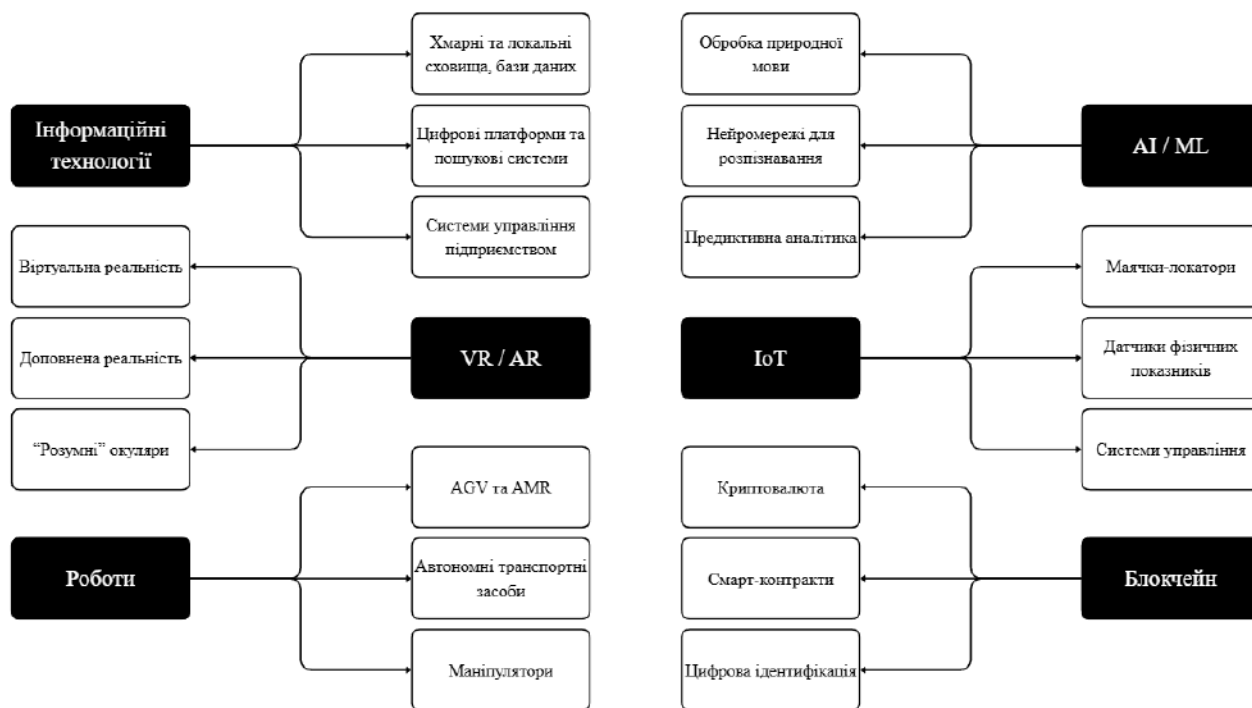


Рис. 1.1. Класифікація цифрових технологій за напрямом [4; 7]

Перша і найбільш засостовувана група цифрових технологій – інформаційні технології. По суті, це технології для поглибленого аналізу даних, зберігання їх та обміну ними. В межах цього напрямку виділяють хмарні та локальні сховища, бази даних і системи управління ними, цифрові платформи, пошукові системи, а також системи управління підприємством. Хмарні рішення забезпечують зберігання великої кількості даних на сервері; системи управління базами даних дозволяють впорядковувати, структурувати та швидко обробляти великі обсяги даних; пошукові системи та цифрові платформи мають функціонал для обміну інформацією через пошук по запити; і в останню чергу, системи управління підприємством інтегрують дані бізнесу у єдине середовище, що

допомагає оптимізувати бізнес-процеси та підвищує ефективність управління ресурсами [**Error! Reference source not found.**, с.58-59].

Другою групою варто виділити ШІ та машинне навчання – алгоритми, що можуть навчатись на даних та повертати відповіді до поставлених їм задач. До основних складових цього напрямку належать обробка природної мови, нейромережі для розпізнавання та предиктивна аналітика. Обробка природної мови полягає у аналізі текстових і мовленнєвих даних, конвертації його результатів у машинний код, і як результат у генеруванні контенту природною мовою. Нейромережі використовуються для виявлення образів та закономірностей у даних, що не прописані у текстовому форматі. А от предиктивна аналітика дозволяє прогнозування подій на основі історичних даних, що дає інформацію для прийняття управлінських рішень [7, с.59].

Ще один напрям розвитку цифрових технологій – це VR та AR. VR передбачає собою повністю штучне середовище, що дозволяє моделювати або симулювати ситуації, процеси або об'єкти для навчання, тестування чи візуалізації; на відміну від неї, доповнена реальність додає цифрові елементи до людського бачення реального простору, надаючи ті ж можливості без обов'язкової ізоляції від фізичного середовища. За допомогою пристроїв, які потрібно носити на голові, цією технологією повністю або частково замінюють середовище носія на штучне. Серед таких пристроїв варто виділити «розумні» окуляри та VR-шоломи [8].

Іншим напрямом цифрових технологій є IoT – мережі спеціально запрограмованих фізичних пристроїв, дані з яких зберігаються у спільній системі. Основними складовими цього напрямку є маячки (засоби ідентифікації), датчики (засоби вимірювання), та системи управління ними. Маячки використовуються для ідентифікації та відстеження об'єктів у просторі, що є критично важливим на складах або під час транспортування для оптимізації часу та простору ; датчики вимірюють фізичні параметри, зокрема температуру, рух, вологість і тиск, що актуально при зберіганні специфічних продуктів, як-от ліків або будівельних матеріалів. Ці елементи інтернету речей об'єднуються в єдину

мережу, де система управління забезпечує обробку сигналів і можливість оперативного реагування на зміни у фізичному середовищі [9].

Ще одна група, об'єкти якої застосовуються на складах та у транспортуванні – це роботи, автономні або керовані фізичні пристрої, здатні виконувати фізичні рухи та використовуються задля пересування речей, виконання монотонних фізичних задач тощо. Серед усіх видів роботів найбільш застосовуваними по світу є AGV (Automated Guided Vehicle) та AMR (Autonomous Mobile Robot), автономні транспортні засоби та маніпулятори. Як AGV, так і AMR застосовуються для пересування матеріалів і вантажів, проте у той час як AGV має обмежений вектор руху через прив'язку до траєкторії, попередньо заданої магнітними стрічками або кабелями, AMR може рухатись вільно в межах певної області, самостійно оминаючи фізичні перешкоди [10]. Автономні транспортні засоби, зокрема легкові та вантажні, розширюють можливості та зменшують ризики переміщення об'єктів, зокрема через зменшення впливу людського фактору. Маніпулятори – це механічні руки, які виконують точні механічні дії, що робить їх особливо важливими для завдань, які передбачають рух об'єктів, які є відносно важкими для людини.

Останньою групою цифрових технологій варто виділити технології на основі блокчейну – це системи зберігання фінансових даних, що гарантують проходження платежу через унеможливлення злому та забезпечують конфіденційність сторін. Складовими блокчейну є смарт-контракти, які дозволяють автоматизувати виконання умов угоди шляхом попередньо закладеного алгоритму задля зменшення транзакційних витрат та нівеляції ризику невиконання домовленостей, а також цифрова ідентифікація, яка забезпечує безпечну верифікацію учасників транзакції та захищає їхні дані [11]. Найяскравішим представником цього напрямку є криптовалюта – цифровий платіжний інструмент, який може використовуватися без традиційного банківського посередництва.

На нашу думку, завдяки описаним цифровим технологіям економіка підлягає значним змінам, які характеризуються як кількісними, так і якісними

покращеннями на рівні підприємств, галузей та держав. Підвищення продуктивності капіталу та праці через масове застосування цифрових технологій стосується всіх рівнів економіки, адже безпосередньо впливає на утворення нових ринків, трансформацію наявних та зміни виробничих та логістичних ланцюжків.

На нашу думку, використання цифрових технологій підприємствами та звичайними людьми стимулювало утворення нових ринків, що стосуються підвищення продуктивності суб'єктів економічної діяльності. Зокрема, завдяки введенню цифрових технологій у фінансовий сектор, утворився ринок фінансових технологій, які стосуються різних складових цифрової транзакції, від електронних гаманців та банківських надбудов для оптимізації досвіду користувача і до міжбанківських платіжних систем та електронних бірж; при цьому звичайний банкінг перетворився у мобільний, а тривалість і методи проведення транзакцій значно розширилися у варіативності. Іншими прикладами можуть слугувати освітній сектор, який особливо сильно змінився під час епідемії Covid-19 через потребу у можливостях навчання без прив'язки до локації проведення занять, та сектор охорони здоров'я, в якому з введенням цифрових технологій значно покращилась якість аналізу стану здоров'я пацієнтів та користувачів спеціалізованих пристроїв для моніторингу [12]. Загалом, одними з основних цілей цифрового розвитку є трансформація немодернізованих секторів економіки та утворення цифрових індустрій, що в результаті вплинуть на якість життя та рівень економічної зрілості в державі [2].

Використання цифрових технологій у приватному та публічному секторах формує нові вимоги до працівників на ринку праці. Унаслідок цього трансформується система освітніх послуг, яка дедалі більше орієнтується на розвиток цифрових і аналітичних навичок. Водночас скорочення попиту на фізичну та рутинну інтелектуальну працю супроводжується появою нових професій у високотехнологічних сферах. Це зумовлює структурні зміни зайнятості населення, перерозподіл трудових ресурсів і підвищення значущості безперервного професійного навчання.

1.2. Продуктивність праці та фактори її підвищення в умовах цифровізації

Виробництво та економіка в цілому залежать від чотирьох основних ресурсів: капіталу, праці, землі та підприємницького хисту, – і саме праця є найважливішим фактором, який безпосередньо залежить від людини як суб'єкта та кінцевого бенефіціара будь-якої економічної діяльності. Це визначає цю економічну категорію як важливий показник у суспільно-економічних відносинах. Концепт праці як ресурсу глибоко пов'язаний із використанням людського капіталу як для виконання завдань, так і для створення інновацій **[Error! Reference source not found.]**.

Відповідно до цього, продуктивність праці – це один із основних показників, за допомогою якого можна вирахувати темпи економічного розвитку. Ця категорія передбачає собою оцінку ефективності використання ресурсу праці у процесі виробництва товарів або надання послуг. Продуктивність праці як економічна категорія базується на двох основних факторах: обсягу виробленої продукції та затраченого людського ресурсу або часу у тих чи інших одиницях вимірювання. При цьому економічна категорія виражається через показники трудомісткості, тобто кількості затраченого на виробництво одиниці продукції людського ресурсу, та виробітку, тобто кількості виробленого продукту за витрат одиниці людського ресурсу **[Error! Reference source not found.; 14, с. 37-38]**. Одиниці виміру цих показників варіюються в залежності від методу розрахунку та особливостей діяльності підприємства, структури чи організації. Натуральний метод використовується при виробництві продукції однорідного типу, а одиницею виміру продукції тут є фізична величина, як-от маса, об'єм, площа тощо. Умовно-натуральний метод релевантний для ситуацій, коли продукція не є однорідною, проте є аналогічною, або коли вона є однорідною, але кількох різних типів; вимірювання відбувається в умовно-облікових одиницях, які базуються на спільних для всіх продуктів показниках. Вартісний метод застосовується до підприємств, на яких один

працівник може виробляти продукцію різних типів, тобто коли продукція оцінюється за вартістю в грошовому еквіваленті; відповідно, одиницями виміру є грошові одиниці [**Error! Reference source not found.**].

Та незважаючи на варіативність методів обрахунку чи вимірювання продуктивності праці, обов'язково маємо два суттєві показники, які є необхідними для її обрахунку та оцінки: кількість затраченої праці та кількість виробленої в результаті продукції. В контексті продуктивності праці, на обидва показники впливають наступні фактори: природні умови, що релевантно лише для окремих галузей, метод організації праці, обсяги виробленої продукції та технологічність виробництва (Рис 1.2).

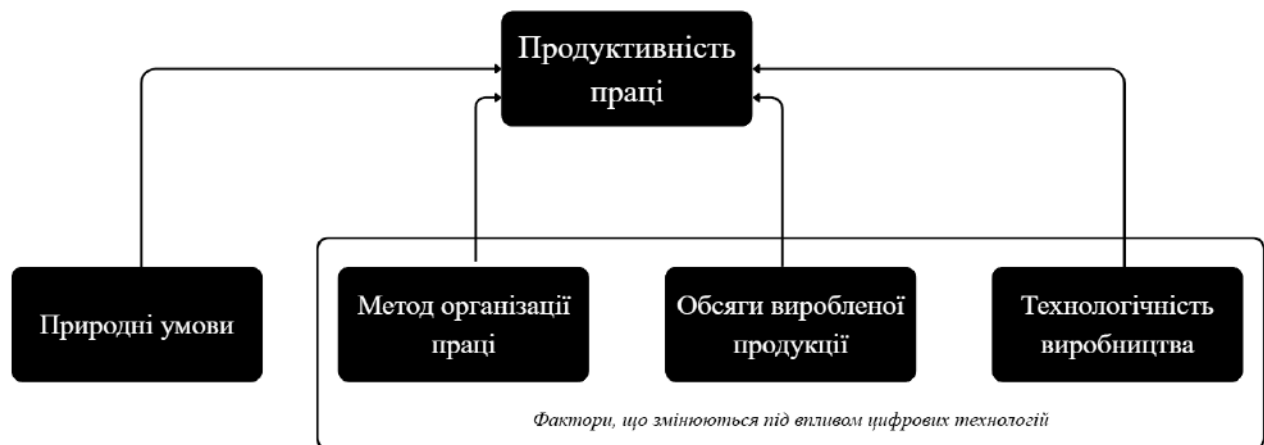


Рис. 1.2. Фактори впливу на продуктивність праці [14, с.38-39]

Тоді як наразі неможливо штучно змінити природні умови з огляду на недостатній рівень розвитку відповідних технологій, методи організації праці значно змінюються під впливом імплементованих цифрових технологій. Розглядаючи їхній вплив на стратегію найму персоналу та роботи з ним, можна виділити як позитивні, так і негативні наслідки. З точки зору суб'єкта економічної діяльності, інновації зменшують час, що витрачається на виконання поставлених задач, часто є дешевшими за окремих людей-виконавців у питаннях вартості імплементатії (рекрутингу та онбордингу) та утриманні (виплаті заробітної плати та інших супутніх витрат), і за рахунок потреби у специфічних знаннях для обслуговування трансформують існуючі ролі або створюють нові;

ці наслідки однозначно є позитивними [Error! Reference source not found.]. З точки зору держави, через подібні процеси у роботодавців зменшується кількість вільних робочих місць, збільшується конкуренція за високооплачувані вакансії; відповідно, маємо підвищення рівня безробіття та коефіцієнту Джині. Та незважаючи на такі потенційні негативні наслідки для суспільства в цілому, бачимо стрімкий розвиток специфічних технологічних знань, а за умов відповідного розвитку освіти за темами підприємництва та цифрових технологій можемо досягти дроблення історично природніх монополій через спрощення процесу створення компаній-конкурентів, а також уникнути зменшення безробіття.

Зміна обсягів виробництва є іншим фактором впливу на продуктивність праці, і може відбуватись за впливу цифрових технологій. Експерти оцінюють збільшення обсягів виробництва на глобальному рівні від 7.7% до 14.7% до 2035 року лише через підвищення продуктивності праці за допомогою ІІІ у відносно стабільних моделях майбутнього [Error! Reference source not found.]. Розглядаючи автоматизацію виробничих процесів, важливо зазначити про значні втрати від простоїв, поломок, затримок та браку, які відбуваються через помилки, які не могли би бути допущеними промисловими цифровими технологіями, зокрема ІІІ. Більше третини виробників планують імплементувати його у виробничі процеси до 2030 року і очікують, що завдяки цьому вийде прибрати першопричини негативних ефектів [Error! Reference source not found.]. Зокрема, бракована продукція з'являється через наявність людського фактору в окремих процесах на виробництві; та за умови заміни його автоматичною системою, що налаштована на уникнення таких ситуацій, кількість браку значно знизиться, що принесе компанії більші доходи через більшу кількість продажів продукції. Проте також є і негативний ефект – підвищується конкурентна перевага індустріальних гігантів, у той час як МСБ не можуть собі дозволити її отримати через високу вартість імплементачії та утримання технологій. Через створення такого бар'єру ціни на цифрові технології для МСБ буде збільшуватись ймовірність переходу ринків до

структур олігополістичної конкуренції або чистої монополії. Цього ризику можна уникнути через стимулювання розробників цифрових технологій до створення моделей технологій, що будуть доступні для МСБ за ціною та складністю імплементації.

Та найбільш відповідним до явища цифровізації фактором є саме технологічність виробництва, яка напряду залежить від нього у часи становлення цифрової економіки найновішим етапом розвитку окремих держав у локальній та глобальній торгівлі, та імплементація концепту Industry 4.0 в організацію виробництва. Як описано вище, від цього фактору також частково залежать метод організації праці та обсяги виробництва, що доводить його впливовість на продуктивність праці.

Механізми підвищення продуктивності праці через цифровізацію можна розділити на 5 основних груп за процесами (Рис. 1.3).



Рис. 1.3. Механізми підвищення продуктивності праці через цифровізацію

У виробничих процесах прискорення і відповідне підвищення продуктивності відбувається за рахунок використання на лініях роботів, систем інтернету речей та автоматизацій на основі ШІ; в результаті такі дії вивільняють простоюваний потенціал та збільшують обсяги продукції. Комунікації з зовнішніми та внутрішніми стейкхолдерами можна покращити за допомогою

різноманітних цифрових систем, зокрема і мобільних; окремо варто зазначити про комунікацію громадськості та підприємств із урядом, яка прискорюється та опрозорюється завдяки таким цифровим платформам, як «Дія», «Prozorro» тощо [Error! Reference source not found., с. 60]. Оптимізація адміністративних процесів є наслідком впровадження інформаційних систем та використання інструментів для моделювання процесів, та діє як інструмент підвищення продуктивності праці задля мінімізації витрат. Управлінські процеси, зокрема прийняття рішень та розробка стратегії, спрощуються завдяки оцінці даних, описаних у інформаційних системах суб'єкта економічної діяльності або статистичних компаній, а також за допомогою ШІ, інструментів моделювання та предиктивної аналітики для розробки прогнозів. Остання група процесів, що стосується оптимізації кадрової політики, використовує цифрові платформи для рекрутингу та професійного навчання працівників, та системи управління підприємством для кадрового обліку.

1.3. Механізми формування структурних зрушень в національній економіці на основі цифрового інструментарію

У зв'язку із трансформаціями з будь-якої причини, як-от зміни економічного ладу чи індустріальної революції, національні економіки у закритому та відкритому контекстах підлягають значним змінам, тобто структурним зрушенням. Структурні зрушення проявляються у вигляді змін правил економічної поведінки та перерозподілу ресурсів між галузями чи секторами економіки, та є всеосяжними для окремих економік та світу, впливаючи на структури ВВП, видатків бюджету, зайнятості та інвестиційних потоків [20, с. 8; Error! Reference source not found., с. 296]. По своїй суті вони відображають реакцію економічної системи на зміни в діяльності суб'єктів господарювання, що зокрема стосуються підвищення продуктивності праці чи реакції на зовнішні чи внутрішні ризики.

Структурні зрушення можна класифікувати за причинами появи трансформаційних процесів та за зонами, на які вони безпосередньо транслюють свій вплив (Рис. 1.4).

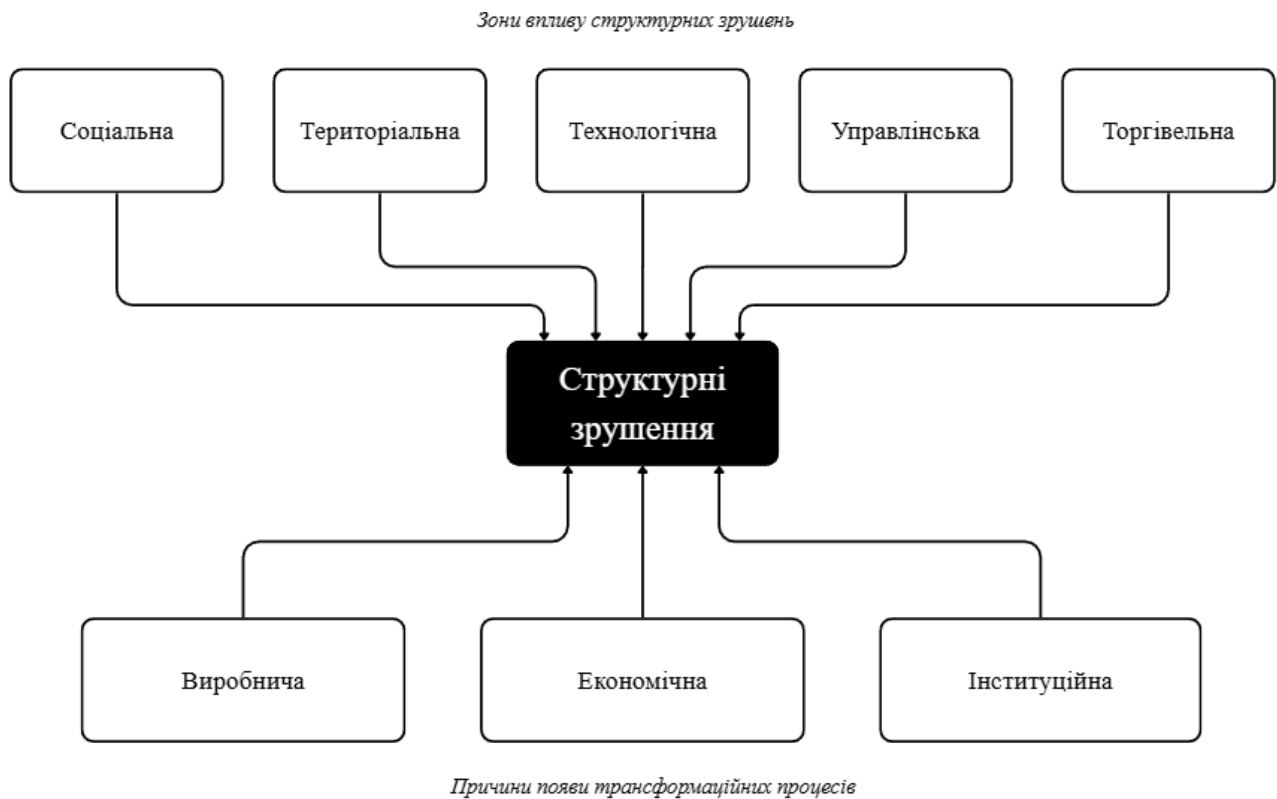


Рис. 1.4. Зони впливу структурних зрушень [20, с. 9-12; **Error! Reference source not found.**, с. 78]

Найбільш розповсюдженою причиною появи трансформаційних процесів є виробнича, тобто зміна факторів, які стосуються виробництва товарів або надання послуг. До неї можна віднести ресурсні (доступ до сировини, води, землі та електроенергії), кліматичні (погодні умови), людські (демографічна ситуація та якість людського капіталу), технологічні (стан розвитку R&D та науки) та інформаційні (доступ до інформації) фактори. Негативна оцінка цих факторів суб'єктами господарювання веде до потуг вирішення проблеми на мікро-, а потім і на макроекономічному рівні; підприємства спершу намагаються змінити ситуацію самостійно, і після кількох суттєвих впроваджень рішень регулятори зважають на проблему, змінюючи правила у галузі чи сегменті, або беручи участь у ринкових процесах [20, с. 9-12].

Іншою причиною є економічна – зміна поведінки суб’єктів господарювання у зв’язку зі змінами економічних та фінансових обмежень. До факторів цієї групи можна віднести ринкові (ринкова структура та бар’єри), мікроекономічні (доступ до фінансування та схильність до інвестування), макроекономічні (кризи та структура інвестицій) та зовнішньоекономічні (структура світового ринку та міжнародна торгівля). На ці фактори зважають регулятори: якщо є негативний ефект, то ведеться пошук прогалини в правилах і, як результат, впроваджується рішення щодо її закриття [20, с.9-12]. Як приклад, підвищення видатків на оборону сумарно на 809,6 млрд грн та відповідне впровадження змін до Закону України «Про Державний бюджет України на 2022 рік» є реакцією на підвищення витрат сфери через повномасштабне вторгнення **[Error! Reference source not found.]**.

Остання причина – інституційна – стосується правових та культурних інститутів, що є усталеними в країні як у конкретний проміжок часу, так і протягом всієї її історії. Цю групу факторів можна поділити на правові (нормативно-законодавча база), політичні (рівень корупції, дипломатичні зв’язки та економічний лад) та культурні (історія, релігія та культура). Ці фактори стосуються поведінки членів суспільства; зміна будь-якого з цих факторів впливає на громадян та їхнє сприйняття усталеного економічного ладу, діяльності державного апарату та традицій, що панують у країні, і відповідно, на їхню економічну поведінку [20, с.10-12].

Серед зон діяльності суб’єктів господарювання, на які структурні зрушення безпосередньо впливають, можна виділити кілька основних груп, зокрема соціальну (демографія, купівельна спроможність населення та соціальні послуги), територіальну (нерухома власність та регіональні особливості), технологічну (інші види власності та продуктивність праці), управлінську (стратегії та правила поведінки) та торгівельну (обмін та торгівля товарами, послугами та правами власності всередині або зовні територіальної одиниці) **[Error! Reference source not found., с. 78]**. Найчастіше структурні зрушення впливають на кілька зон одночасно.

Створення та імплементація цифрових технологій є виробничою причиною появи трансформаційних процесів. Створення цифрових технологій потребує вкладення значних ресурсів у дослідження, а сама ідея їх впровадження полягає у забезпеченні рівного доступу до інформації, що в результаті створює структурні зрушення, розмиваючи ринкові бар'єри входу в галузь, замінюючи ручні управлінські процеси алгоритмізованими, підвищуючи продуктивність праці через автоматизацію, надаючи інструменти для створення покращених стратегій бізнесу тощо [**Error! Reference source not found.**, с. 162-163].

Важливими механізмами формування структурних зрушень на основі цифрової трансформації є адаптація бізнес-моделей до концепту цифрової економіки, зміна стратегій та функцій державних інститутів для ефективної протидії злочинності, перерозподіл ресурсів між галузями через утворення нових галузей та підвищення продуктивності праці у існуючих галузях.

Для капіталістичних підприємств є природнім бажання розвиватись та розширювати свою діяльність задля захоплення більшої частки ринку та максимізації прибутків. Вони схильні до пошуків методів досягнення своїх цілей, і імплементація цифрових технологій є одним із таких методів завдяки ефекту з підвищення продуктивності праці. Але для отримання конкурентної переваги необхідно не лише додати до арсеналу методів цифровий інструментарій, а й оцінити ефекти від його застосування у процесах та затвердити цифровізацію у стратегію підприємства [**Error! Reference source not found.**, с. 13]. Враховуючи швидкі темпи розвитку цифрових технологій, на рівні підприємства та держави з'являється низка проблем, пов'язаних із боротьбою зі злочинністю, зокрема з появою кібератак та прискоренням комунікації між традиційними злочинцями з метою організації злочину. Для ефективної протидії держава повинна впроваджувати методи превентивної боротьби, тобто діяти не лише після виявлення злочину, а також оцінювати нові цифрові технології та швидко знаходити методи протидії їм у випадку високого рівня ризику [25, с. 86].

З іншого боку, через появу попиту на цифрові технології, бачимо утворення нових галузей, притаманних цифровій економіці. Це зумовлено тим, що незважаючи на наявність ресурсів капіталу та праці, підприємства традиційних галузей не мали відповідної експертизи для створення власного цифрового продукту, тому змушені були шукати вже готові технології на ринку. З іншого боку, використання цифрових технологій у галузях економіки веде до підвищення продуктивності праці в них, що більш детально описано у пункті 1.2 цієї роботи.

Отже, цифрові технології – це сукупність інновацій, що поділяються на групи за специфікою на інформаційні технології, ШІ, VR та AR, IoT, роботів та системи блокчейну; вони застосовуються як інструменти посилення конкурентної переваги та уникнення інформаційної асиметрії. Ці покращення на мікро- та макроекономічному рівнях відбуваються завдяки прямому ефекту від імплементації технологій: продуктивність праці зростає за рахунок оптимізації методів організації праці, збільшення обсягів виробництва та оновлення технологічної складової процесів. Прояви структурних зрушень включають цифровізацію підприємств, впровадження превентивної моделі боротьби зі злочинністю, та зміни у галузевій структурі економіки. Загалом, впровадження цифрових технологій має більшою мірою позитивний ефект на продуктивність праці та стимулює трансформаційні процеси в економіці.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ В НАЦІОНАЛЬНІЙ ЕКОНОМІЦІ

2.1. Оцінка рівня цифровізації національної економіки та її динаміки

Для детального аналізу рівня цифровізації національної економіки необхідно розглядати показники, які нерозривно пов'язані з нею. Їх можна поділити по групах, які стосуються покриття та доступу до інфраструктури для користування цифровими технологіями, вміння та потреби індивідів у користуванні, використанні їх у приватному та державному секторі, а також у комунікації між секторами. Ці групи показників піднімають проблеми фізичного доступу, освіченості населення, вміння застосовувати цифрові технології для покращення абсолютних показників економічної діяльності та покращення якості надання соціальних послуг та підтримки від уряду.

Для відповідності описаній методиці оцінки рівня цифровізації економіки України, в цьому дослідженні будуть проаналізовані наступні міжнародні індекси: EGDI та GTMI, які оцінюють стан розвитку державних онлайн-сервісів та застосування цифрових технологій в урядових структурах; IDI, який описує доступ до телекомунікаційної інфраструктури та її розвиненість; NRI та GI, які транслюють загальний стан готовності економіки до інновацій, зокрема вказують про вплив технологій на бізнес, державу та освітні процеси.

EGDI, що випускається кожні два роки під егідою ООН, описує рівень розвитку цифрових сервісів, які держави-члени організації надають своїм громадянам. Індекс складається з трьох субіндексів: Online Service Index (OSI) описує якість та доступність онлайн-послуг, Telecommunication Infrastructure Index (TII) вказує на стан телекомунікаційної інфраструктури, а Human Capital Index (HCI) оцінює розвиток людського капіталу. Вплив субіндексів на загальний результат є рівнозначним [26]. Значення індексу в Україні показує стійкий ріст з 2018 року, який перевищує середній ріст по світу та у Європі як регіоні (Рис. 2.1).

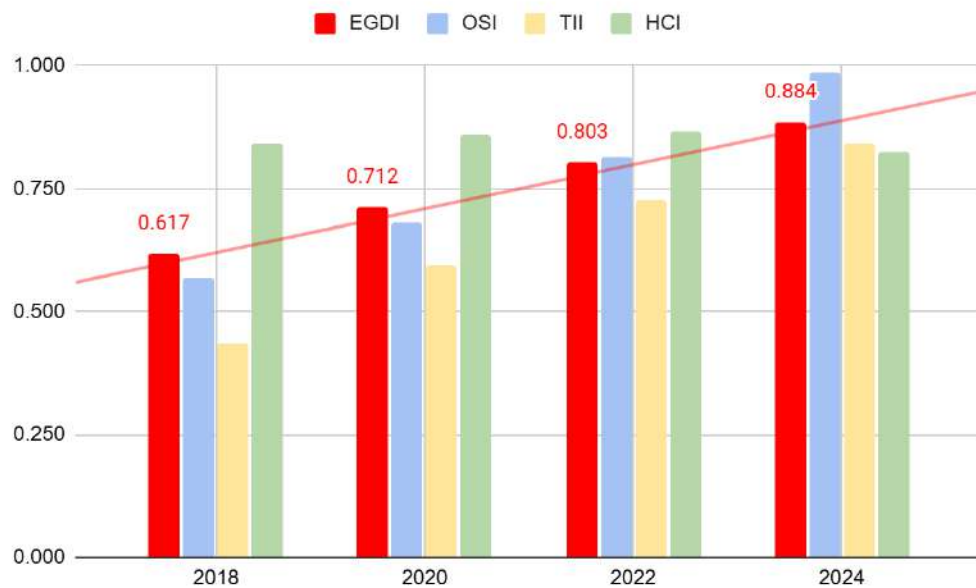


Рис. 2.1. Динаміка індексу EGDI та його субіндексів в Україні [28]

З оцінки 0.617/1 та 82 місця у рейтингу в 2018 році Україна майже лінійно піднялась до 0.884/1 та 30 місця у рейтингу в 2024 році. Для порівняння, лідером всі досліджувані роки після 2018 була Данія, і зріст у неї відбувся з 0.915 до 0.985, що показує значно повільніші темпи. Важливо зазначити, що таке стрімке покращення спричинене збільшенням оцінки OSI з 0.569 до 0.985 [**Error! Reference source not found.**]. Зріст субіндексу відбувався майже рівномірно, і є наслідком впровадження системи «Дія», що діджиталізувала близько 60 видів послуг станом на 2024 рік, що в результаті і покращило залучення населення до запитів та отримання послуг онлайн [**Error! Reference source not found.**]. Субіндекс ТІІ також змінився майже вдвічі, з 0.436 у 2018 році до 0.843 у 2024 році; така значна зміна тут теж є результатом впровадження системи «Дія», адже її концепт полягав у першу чергу в доступності е-сервісів для всіх громадян, що і стимулювало інвестиції в ІКТ-інфраструктуру. У той же час субіндекс НСІ майже не підлягав змінам за роки дослідження.

GTMI – нерегулярний індекс, створений Групою Світового банку для оцінки цифрової трансформації у державному секторі 198 країн світу. Сам індекс оцінює чотири групи показників: внутрішні урядові цифрові системи та

інфраструктуру (CGSI), державні онлайн-послуги (PSDI), залучення громадян (DCEI), та регуляторні й стратегічні умови цифровізації (GTEI) [**Error! Reference source not found.**]. Станом на 2020 рік Україна знаходилась у другій по розвиненості групі «сильної зрілості», та у 2022 та 2025 роках вже тримає місце у найбільш розвиненій групі «екстенсивної зрілості», де знаходиться 41% країн; динаміка субіндексів підкреслює причини підйому по шкалі (Рис. 2.2).

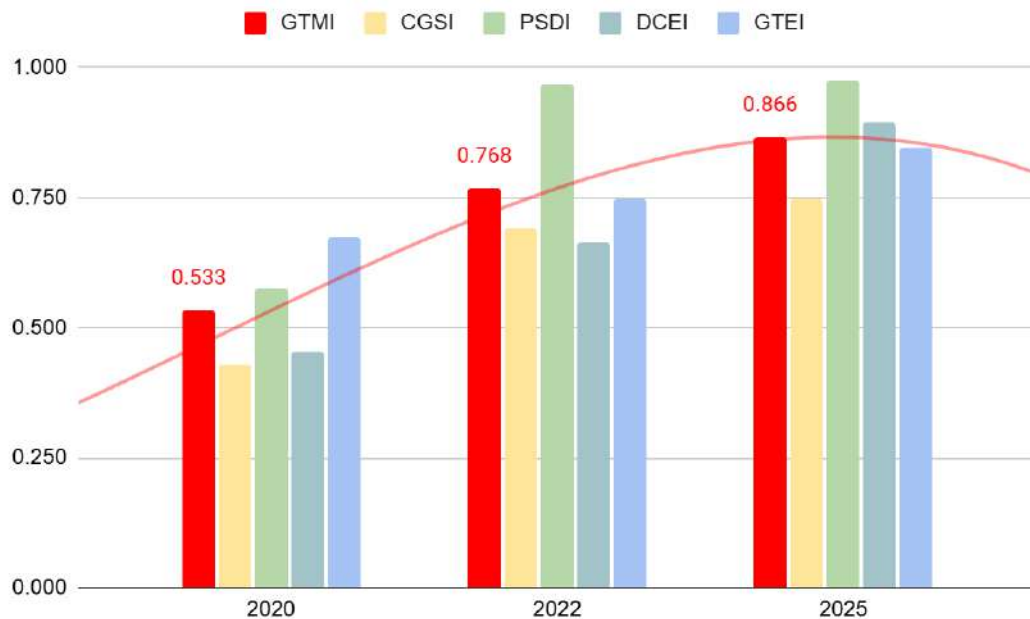


Рис. 2.2. Динаміка індексу GTMI та його субіндексів в Україні [31]

Бачимо стрімкий ріст індексу з 2020 до 2022 року, і трохи повільніший з 2022 по 2025 рік [31]. Найбільше росте група показників PSDI, що як і в субіндексі OSI індексу EGDI є результатом впровадження системи «Дія». Інші групи також піддалися цьому впливу: CSGI описує інфраструктуру та внутрішні процеси, які оптимізувались також через цифровізацію процесів у державних установах; підвищення DCEI безпосередньо пов'язане з PSDI та CSGI, адже як було вказано раніше, залучення громадян у користування державними онлайн-послугами розвивається разом із ІКТ-інфраструктурою та державними онлайн-платформами. З іншого боку, незважаючи на низькі показники інших груп у 2020 році, GTEI перевищував середні показники по світу та був близький до середніх по регіону навіть тоді; це є результатом ефективного дотримання «Концепції

розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації», а подальший розвиток був гарантований завдяки подальшій розробці та дотриманню національних стратегій [Error! Reference source not found.; Error! Reference source not found.].

Наступним індексом розглянемо IDI, який щорічно випускається агенцією ООН з питань телекомунікацій, та має за цілі оцінити рівень, динаміку та потенціал розвитку ІКТ по державах-членах організації. Оновлений індекс із новою методологією почали вираховувати з 2023 року; він оцінює два виміри використання цифрової інфраструктури: якість (від низької до високої) та можливостей (від обмежених до універсальних). Якість оцінюється через фізичне охоплення ІКТ-інфраструктури, фінансова спроможність скористатись інфраструктурою, наявність пристроїв для користування інтернетом, вміння громадян користуватись інформаційними технологіями, а також захищеність даних громадян, підприємств та держави, та складається з 7 показників. Можливості розглядаються через призму доступу до цифрової інфраструктури індивідів та домогосподарств, та складається з 3 показників [Error! Reference source not found., с. 6-7, 19]. Значення обох вимірів є рівноважними, а загальний показник індексу є середнім значенням; самі ж значення для України з 2023 по 2025 є нижчими за середнє по регіону, проте значно вищими за середнє по групі доходів (Рис. 2.3).

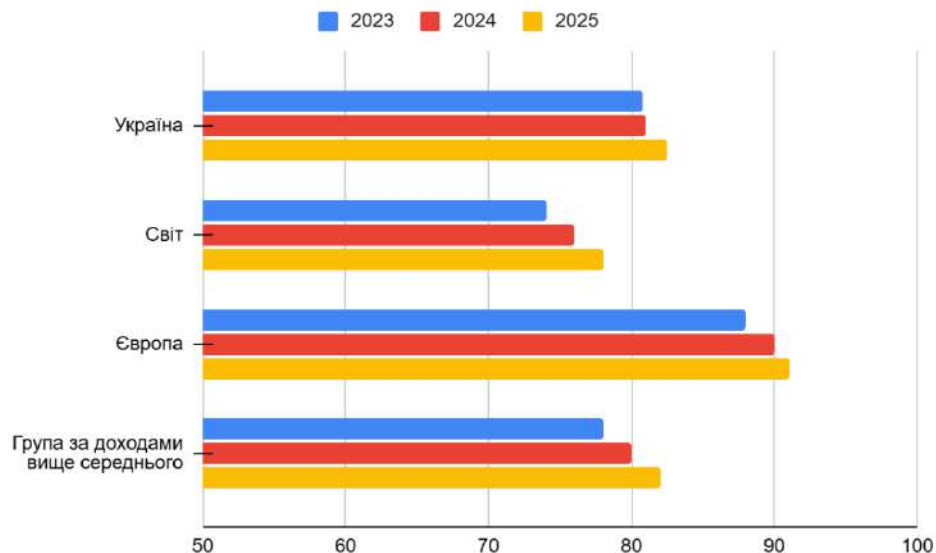


Рис. 2.3. Динаміка індексу IDI в Україні, світі, Європі та групі за доходами вище середнього [33, с. 6, 11]

Загальні показники індексу, як бачимо на графіку, не значно змінились з 2023 по 2025 рік, лише на 2.1%, що є трохи нижчим за середні темпи розвитку по регіону (3.3%) та середні темпи розвитку по групі доходів (4.9%) [33, с. 6, 11]. З іншого боку, значення індексу напряму залежить від вимірів якості та можливостей, які відповідно становлять 88.5 та 76.6 по 100-бальній шкалі. Факторами впливу на погіршення показників виміру можливостей є старіння нації (близько 22% населення складають люди 65 років та старше), а люди літнього віку менш схильні до використання цифрових технологій та інтернету у побуті; відповідно, усі показники виміру (відсоток індивідуальних користувачів інтернету, відсоток домогосподарств-користувачів інтернету, та підписки на мобільний інтернет на 100 жителів країни) мають зменшені показники [33, с. 10-11; 34].

Передостанній індекс до розгляду – NRI. Він випускається неприбутковою організацією Portulans Institute з корінням у Вашингтоні, США. Індекс оцінює готовність населення держави, що оцінюється в індексі, до користування цифровими технологіями та інтернетом. Сам він складається з чотирьох основних напрямків дослідження, і кожен з них складається з трьох субнапрямків, які у свою чергу базуються на окремих тематичних показниках.

Напрямок технологій складається з доступу та інфраструктури, виробництва цифрових технологій, та використання цифрових технологій у суспільних та виробничих процесах; напрямок людей містить аналітику використання цифрових технологій та інтернету індивідами, підприємствами та державними установами; напрямок управління включає в себе питання довіри громадян до інтернет-ресурсів та їхнього захисту, регуляторні практики, та доступність цифрових технологій для груп населення, які є вразливими або мають специфічні умови життя; а напрямок впливу описує якісні та кількісні питання, що стосуються побуту, економіки та дотримання SDGs ООН [35, с. 31-32].

У звіті Україна посідає 46 місце по світу, але 4 місце по групі за доходами та 29 місце у Європі; динаміка є спадною, хоч і повільною, адже у 2023 та 2024 роках держава стояла на 43 місці зі стрімким погіршенням напрямків технологій та людей, та помірним покращенням напрямку управління та незначним покращенням напрямку впливу (Рис. 2.4). Покращення значення та рейтингу по напрямку впливу в першу чергу пов'язане зі зміною методологію оцінки економічного субнапрямку, завдяки чому деякі низькооцінювані показники зникли, та із покращенням показників дотримання «SDG 3: Good Health & Well-Being» та «SDG 7: Affordable and Clean Energy», що пов'язано з фокусом на медичну підтримку через війну та з вимушеною децентралізацією енергетичної системи країни. Посилення напрямку управління спричинене покращенням кібербезпекових показників, поширенням онлайн-банкінгу та онлайн-магазинів, більшою залученістю громадян до використання державних онлайн-сервісів та покращенням показників використання онлайн-платежів у сільській місцевості. З іншого боку, напрямок технологій відчув стрімке зниження через відсутність змін у показниках відносно інших країн, а людей – через сильне погіршення стану розвитку бізнесів, пов'язане, на мою думку, з помилкою обрахунку показника (показник «кількість фірм, що мають власний вебсайт» вказаний як «n/a»), проте саме він найбільше впливав на високі значення напрямку через те, що інші показники мають значно менші значення по 100-бальній шкалі; неврахування такого фактору за інформацією з минулих років або за прогнозом

є помилкою оцінювання) [Error! Reference source not found., с. 5-6; Error! Reference source not found., с. 5-6; Error! Reference source not found., с. 4-5].

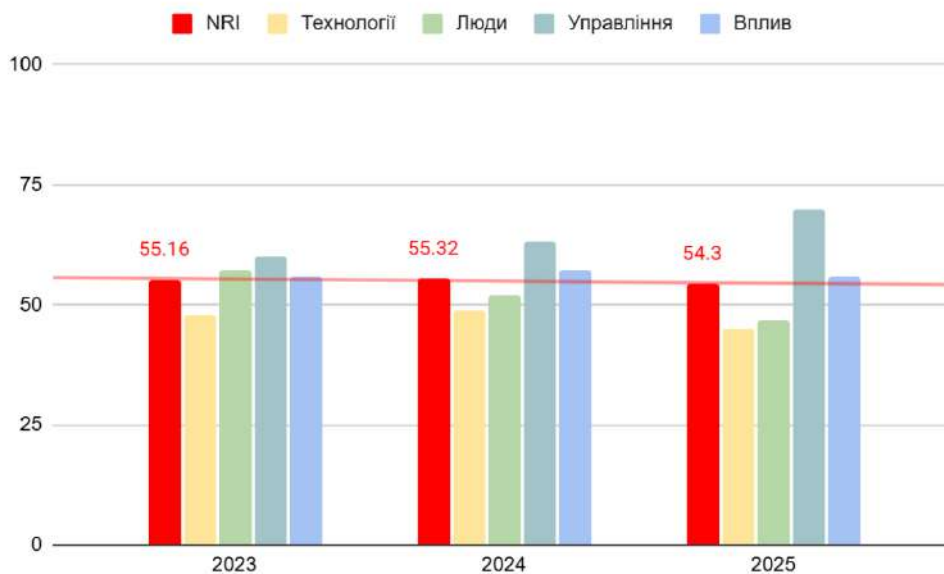


Рис. 2.4. Динаміка індексу NRI в Україні [36, с. 3; 37, с. 3; 38, с. 3]

Останнім, який буде розглядатись в межах дослідження, є розроблений WIPO індекс GII, який оцінює здатність держави до генерації інновацій. Сам він складається з 7 категорій, які об'єднуються у 2 субіндекси; категорії інституцій (державне регулювання та середовище), людського капіталу та досліджень (освіта та R&D), інфраструктури (ІКТ, фізична інфраструктура та екологічність), розвиненості ринку (кредитування, інвестування та торгівля), та розвиненості бізнесу (знання працівників, інноваційні зв'язки та поглинання інформації) утворюють субіндекс інноваційного внеску (Innovation Inputs), а останні дві категорії інноваційних (створення, вплив та дифузія технологій) та креативних (нематеріальні активи та креативні товари й послуги) результатів – субіндекс інноваційного результату (Innovation Outputs) [39, с. 11; 40, с. 73-74]. Показники категорій за 2024 рік показували кращі значення, ніж за 2025, що призвело до падіння з 60 місця на 66 (Рис. 2.5).

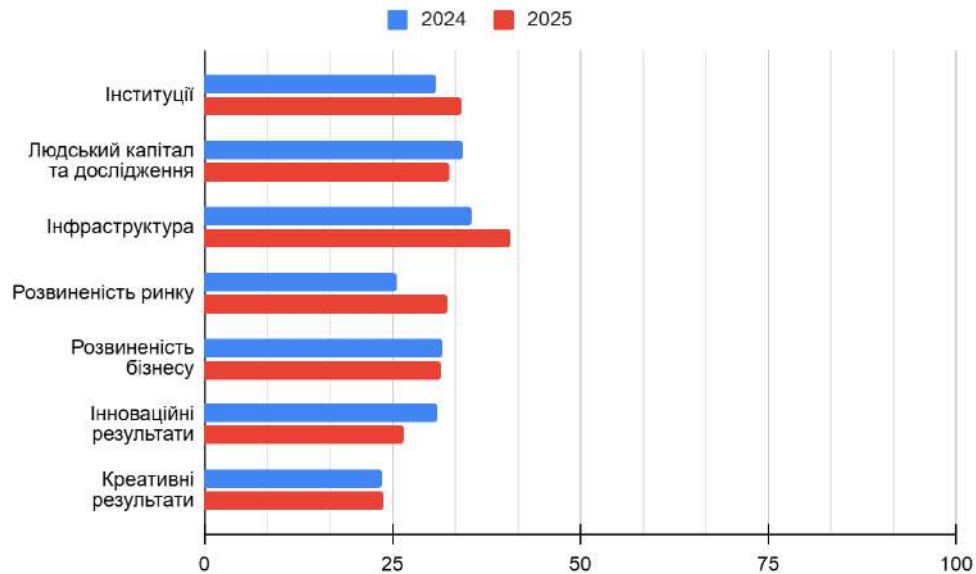


Рис. 2.5. Динаміка категорій індексу ГП в Україні [39, с.11; 41, с.11]

Категорії людського капіталу та досліджень, розвиненості бізнесу, та креативних результатів не підлягали значним змінам. Категорія інноваційних результатів виявилась єдиною, яка підлягала негативним змінам у зв'язку зі зменшенням впливу ІТ на ВВП. На противагу цьому апдейту, всі інші категорії, а саме інституцій, інфраструктури, та розвиненості ринку, покращили свої позиції через вплив війни та євроінтеграції, різке підвищення показника державних онлайн-сервісів за рахунок впровадження та поширення «Дії», та оптимізацію діяльності акселераторів для фінансування стартапів [39; 41].

Розглядаючи ці індекси у сукупності, ми виявили тренди, які стосуються динаміки цифровізації в Україні. В контексті покриття та доступу до ІКТ-інфраструктури ми бачимо значне піднесення, що пов'язано в першу чергу з державними програмами, орієнтованими на розширення державних онлайн-сервісів. Незважаючи на позитивні тенденції, користування інформаційними технологіями все ще не є достатньо поширеним для визнання ефективності цифрової трансформації. Проте частка населення, що користується інтернетом, з роками стає все більше схильна до отримання послуг через нього; онлайн-банкінги, державні послуги та магазини майже набули достатньої популярності, щоб перекрити негативний ефект від демографії та освіти. З боку бізнесу маємо

поліпшення: стартапи отримують більше фінансування, а розвиток цифрових технологій виходить все далі за межі ІТ.

2.2. Аналіз впливу цифрових технологій на продуктивність у ключових секторах економіки

Як ми бачимо за аналізом з попереднього розділу, Україна активно цифровізується, зокрема і найбільш вагомій галузі її економіки. Для дослідження було вирішено оцінювати галузі аграрної промисловості, машинобудування, оборони, та енергетики як критичних, тобто таких, що визначають структурну стійкість економіки та закривають базові потреби суб'єктів економічної діяльності. Важливо зазначити, що в кожній з цих галузей є певна специфіка, що складається з технічних особливостей основної діяльності, внутрішніх та зовнішніх інвестицій, рівня модернізації, ринкової структури галузі, та вже наявної цифрової інфраструктури (Таблиця 2.1). Ці параметри впливають на ефективність впровадження цифрових технологій, тобто на темпи підвищення продуктивності праці.

Таблиця 2.1

Ключові галузі економіки України та використання цифрових технологій

Галузь	Цифрові технології, що застосовуються
Аграрна	- Дронові технології - Елементи IoT - Системи моделювання
Машинобудування	- Автоматизація та роботизація - Системи моделювання та симуляцій - Елементи IoT
Оборонна	- Дронові технології та НРК - Інформаційні технології та цифрові платформи - Супутникові та мережеві системи геолокації
Енергетична	- Розумні системи розподілу - Системи моделювання попиту - Дронові технології

Джерело: сформовано автором

Аграрна промисловість – провідна галузь в економіці України, адже не лише закриває базові потреби у харчуванні, а й складає 56% загального експорту та 17% ВВП [42]. Такі масштаби галузі вказують на важливість модернізації та розвитку галузевого R&D, що особливо критично для конкурентної боротьби на міжнародних ринках, коли інші країни, зокрема і росія, нарощують власні потужності в агропромисловому комплексі завдяки відкриттям змін у вартості проданої продукції. Зокрема, через зростання пропозиції на ринку з боку Аргентини значно знизилась ціна на закупівлю соняшникової олії в Індії, ключовій країні-імпортері продукту, а через нафтову кризу, спричинену перекриттям Ормузької протоки, Україна потерпіла чи не найбільше підняття цін на пальне, що спричинило підвищення вартості логістики, і через що росія почала нарощувати власний імпорт олії ще швидше [43]. Досягти успіху в цьому вимірі українського експорту можна лише оптимізуючи процеси, що впливають на вартість продукції, зокрема підвищуючи продуктивність праці в галузі через впровадження цифрових технологій.

За останні 10 років підходи до сільського господарства підлягали значним змінам, що включали повномасштабну імплементацію різноманітних цифрових технологій, що автоматизують окремі процеси в вирощуванні та зборі продукції, та спрощують облік, аналіз даних з поля та управління наявними ресурсами. Серед таких цифрових технологій можна виділити дроніві технології, елементи ІоТ, самокеровані транспортні засоби та сільськогосподарські інструменти, ШІ, цифрові платформи, та технології для моделювання [44, с. 46]. Впровадження технологій є економічно доцільним, адже вони дозволяють більш чітко оцінювати стан полів, зокрема вимірювати хімічні та фізичні властивості ґрунту, виявляти шкідників, та нівелювати негативні ефекти від кліматичних криз або зміни сезонів [45, с. 90].

Дроніві технології присутні у аграрній промисловості вже давно, і мають різноманітний функціонал. Сама їхня суть полягає у здешевленні виконання процесів, де потрібно робити об'ємну рутинну роботу, в межах якої не є необхідним фізичний контакт із посівами або врожаєм, як-от обпріскування

посівів, огляд врожаїв чи вистеження мін на замінованих територіях; завдяки різновидам цієї технології бачимо зменшення витрат на паливо, воду, добрива, розробку карт тощо. До прикладу, використання дронів для обпріскування на ліквідує ймовірність пошкодження посівів, на противагу наземним керованим апаратам; крім того дрони коштують дешевше у більш ніж 20 разів та використовують у 8 разів менше пального [46]. Інша технологія, IoT, має більше застосувань в різних процесах у агропромисловості; за допомогою окремих елементів можна досліджувати загальний стан ґрунту через фізичні та хімічні показники, керувати температурним режимом та вологістю у теплицях, поливати окремі ділянки поля за умови досягнення певного рівня сухості та рихлості ґрунту, а також відстежувати стан здоров'я та локацію тварин [47]. Через широке використання попередньо описаних елементів цифровізації звична роль агронома трансформується з оператора трактора чи комбайна в аналітика даних, що записуються з усіх цифрових систем, присутніх на полі, в одну платформу. Одним з типів таких платформ є Geographic Information System; крізь цю систему можна бачити інтерактивну карту з актуальними даними з усіх датчиків, дронів та інших апаратів, що знаходяться в полі. В результаті спеціаліст зможе швидше давати точні результати аналізу наявних проблем і рекомендації щодо прийняття рішень [48]. В загальному, вплив цифровізації на агропромисловий комплекс є значним, а впровадження цифрових технологій у всіх суб'єктів господарювання галузі є бажаним для швидкого досягнення цілей з розмінування, збільшення експорту та ліквідації окремих статей витрат чи їх значного зменшення.

Наступною галуззю є машинобудування; саме ця галузь несе найбільшу ношу, коли йдеться про апарати для виробництва, тобто проміжне споживання, орієнтоване на агропромисловий комплекс, оборону, транспорт, енергетику, медицину, харчову промисловість, виробництво текстилю тощо. Важливість галузі також пов'язана з тим, що збільшення якості продукції та обсягів виробництва у цій галузі безпосередньо впливатиме на зменшення імпорту, що зробить країну незалежною від зовнішніх постачальників обладнання. У зв'язку із військовими діями близько 30% всіх виробничих потужностей у країні було

визнано невідновлюваними, а експорт української продукції галузі зменшився на 70% від показників 2021 року [49]. Незважаючи на такі різке погіршення, показники за 2021 рік доводять, що подальший розвиток індустрії не лише має сенс, а й принесе значні конкурентні переваги Україні на міжнародній арені.

Для повернення галузі до стану 2021 року необхідно не лише чекати, коли закінчиться війна, а й будувати нові модернізовані виробничі потужності на тих територіях, де ситуація це дозволяє. Виробники, особливо з прифронтових областей, користуються такою можливістю, а держава та місцеві землевласники підтримують це: за перші два роки повномасштабного вторгнення було побудовано 31 індустріальний парк, і їх кількість продовжує зростати і по зараз [50]. Серед цифрових технологій, що допомагають підприємствам, можна виділити автоматизацію та роботизацію виробничих ліній і систем збірки, системи для моделювання та симуляцій, та IoT [44, с. 47].

За допомогою автоматизацій та роботів підприємства можуть закривати проблему нестачі робочої сили, що наразі є критичним питанням в умовах масштабної міграції. Крім цього їх використання зменшує кількість браку серед деталей та прискорює виробництво як у контексті створення окремої деталі, так і повного циклу. Також автоматизації зменшують час на планування продуктів та споживання електроенергії на 20%. В цей же час, системи моделювання нових виробничих ліній зменшують ймовірність неефективного виробництва, а також зменшують час планування на 50% [51]. З іншого боку, ефекти від застосування елементів інтернету речей, зокрема датчиків температур, руху і радіації, є подібними до тих, що в аграрній промисловості: спрощення аналітики та зменшення часу на прийняття ефективних рішень, що в результаті допомагає уникати простоїв обладнання. Загалом, вплив цифровізації на цю галузь є надзвичайно сильним, що пов'язано зі складністю виробничих процесів та значною їх кількістю; зменшення людського впливу та швидка реакція для виправлення помилок створюють цінність для цифрових технологій у галузі.

Оборона є найважливішою галуззю української економіки на час війни, адже забезпечує безпеку для функціонування всіх інших галузей економіки,

існування державного апарату та життя громадян. Важливість цифровізації оборонної сфери в Україні пояснюється трьома факторами: потребою у захисті проти російських військ, потребою у відвоюванні окупованих територій, та потребою в обмеженні фінансових потоків у російській державній бюджет шляхом тимчасової чи незворотної зупинки діяльності підприємств з галузей, що становлять найбільшу частку ВВП.

Серед технологій, що застосовуються у процесі цифрової трансформації оборонної сфери, можна виділити ті, що застосовуються для оптимізації внутрішніх процесів у армії, цифрову та фізичну зброю, та ті, застосування яких базується на зменшенні людських втрат на фронті. Перша група технологій стосується досягнення прозорості в обліку та закупівлях, аналітиці актуальних даних про зброю чи стан фронту; ці технології включають в себе цифрові платформи, системи обліку та управління, та аналітичні інструменти. Зброя та захисні технології складаються більшою мірою з дронів, та супутникових чи мережевих систем геолокації [44, с. 46-47].

Імплементация цифрових систем у внутрішні процеси в армії допомагає швидко та чітко зрозуміти стан логістики, бюджету, обсягів закупівель, наявних ресурсів для підтримки, розподілу військ тощо. Найяскравішим прикладом внутрішньої цифрової системи, впровадженої в українському війську, є система SAP для автоматизації процесів постачання та забезпечення, за допомогою якої можна легко відслідковувати дані про забезпечення військових формувань, вчасно закуповувати потрібну амуніцію, а також відстежувати локацію та кількість товару, що надходить від постачальників [52]. З іншого боку, використання дронів та НРК на фронті є надзвичайно важливим для зниження ризиків, які несуть військові під час бойових зіткнень. Вже зараз дрони виконують близько 80-90% атак по ворожих позиціях, а ринок прифронтової логістики вже наближається до повного переходу на використання НРК як оптимального методу для збереження життя водіїв та евакуйованих [53; 54]. Теперішні цифрові оновлення українського війська не погіршують ситуацію, а дають можливість створити систему, завдяки якій ми зможемо уникнути

корупції в оборонній галузі, підвищити шанс виживання військових, та забезпечити відносну стабільність економіки.

Остання галузь до розгляду – енергетична. Вагомість цієї галузі є беззаперечною, адже електроенергія, основний продукт галузі, є необхідною для функціонування виробництва та є базовим ресурсом для повноцінного життя людей. У зв'язку із терористичними атаками росії по українських енергетичних об'єктах, зокрема по електростанціях, ситуація в енергетичному секторі є критичною, що робить цю галузь ще більш важливою для аналізу. Враховуючи роздробленість та складність відновлення на централізованих об'єктах, уряд стимулює громадян до генерації електроенергії самостійно, підтримуючи закупівлю фотоелектричних панелей, бензинових генераторів та обладнання для їх обслуговування за зниженими ставками кредитів та грантами [55].

Основні цифрові технології, що застосовуються в енергетиці, включають у себе розумні розподільчі системи, системи для моделювання попиту, а також дрони і роботи для огляду стану важкодоступних частин електростанцій. Окремим трендом є перехід до ВДЕ, тобто сонячної, вітряної та водяної енергії. Станом на зараз українська енергетична система на 11% складається саме з електроенергії, виробленої на таких типах електростанцій; незважаючи на такий відносно високий показник, українська енергетика все ще прагне рухатись далі в цьому напрямі, та дійти до частки ВДЕ в структурі енергобалансу в 25% до 2030 року [44, с. 47-48; 56].

НЕК «Укренерго» – одна з основних структур в енергетичній системі України, адже займається розподілом електроенергії по областях, і відіграє роль своєрідного об'єднуючого елементу. Коли у січні-лютому 2026 року в країні була енергетична криза у зв'язку з погодними умовами та атаками росіян, в «Укренерго» визначили пріоритетні напрями інвестування на відновлення та обсяги, необхідні для повторного повного щоденного покриття; цей аналіз проводили у системі для моделювання попиту і виявили відсутність потреби у нових атомних електростанцій [57]. Для спрощення та здешевлення діяльності розподільників ДТЕК пропонують імплементувати систему Smart Grids на

заміну старої системи. Це пояснюється кращою оптимізацією розподілу електроенергії за принципами, які є заданими у систему вручну [58]. На нашу думку, цифровізація в енергетичній сфері не є настільки розвиненою, як у проаналізованих вище галузях, особливо вважаючи повільні темпи переходу на ВДЕ відносно країн Європи та складність функціонування в умовах війни.

На нашу думку, всі проаналізовані галузі мають значний потенціал цифровізації. Продуктивність праці в агропромисловому комплексі напряму залежить від впровадження цифрових технологій, зокрема дронів та інтернету речей; машинобудування не настільки залежне від цифровізації, проте за розумного і релевантного інвестування тут теж можна досягти підвищення продуктивності праці без супутніх втрат. Оборонна сфера перетворюється у цифрову, чим забезпечує зменшення ризиків для життя військових на фронті та створює нові можливості для завдання шкоди ворогові; а енергетика використовує цифрові технології в основному для внутрішніх процесів з планування та реакції на наявні проблеми, що у сучасній ситуації є основним пріоритетом, чим і підвищує власну продуктивність праці.

2.3. Дослідження структурних зрушень у національній економіці під впливом цифрової трансформації

У XXI столітті структурні зрушення найчастіше пов'язані з цифровізацією, будь то впровадження цифрових технологій у вже існуючу розвинену галузь чи утворення нової. Сам концепт структурних зрушень у цьому контексті являє собою зміну структури ВВП, що відбувається під впливом утворення нових галузей на заміну або на додачу до існуючих, та через нерівномірну цифровізацію; зміну структури зайнятості через стрімкий розвиток нових ролей, пов'язаних з даними, та занепад старих, пов'язаних із рутинною роботою, та зміну структури інвестицій, які змінюють свій вектор з традиційних галузей на цифрові та тісно пов'язані з ними (Таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Рушії структурних зрушень в економіці України

Елемент аналізу	Зміна структури ВВП	Зміна структури зайнятості	Зміна структури інвестицій
<i>Ключовий фактор впливу</i>	Втрати потужностей через війну та фокус видатків на оборону.	Адаптація до криз через дистанційну роботу, автоматизація рутинних процесів.	Відсутність бар'єрів входу у цифрових галузях на фоні фізичних ризиків для виробництва.
<i>Основні індикатори змін</i>	Падіння часток металургії та машинобудування, і відповідне зростання впливу ІТ та ОПК.	Перехід до гібридних форматів, зміщення ролі працівників до аналітики.	Зменшення загальних ПІІ, при стрімкому зростанні інвестицій в ІТ.
<i>Довгострокові наслідки для національної економіки</i>	Стагнація та втрата конкурентоспроможності галузей через недостатню модернізацію.	Універсальна потреба в навичках аналізу, адаптація освітніх програм до ШІ.	Недофінансування традиційних галузей та відсутність розвитку в них.

Джерело: сформовано автором

Сходження ІТ в структурі ВВП України відбувалось протягом багатьох років. З 2019 по 2021 роки частка ІТ-послуг у ВВП зросла з 2.7% до 3.5%. Втім, з початком війни значна кількість людей мігрувала закордон, проте ІТ не підлягла сильній шкоді, адже і раніше була налаштована на децентралізоване планування робочого місця і змогла швидко адаптуватись до умов дистанційної роботи для мігрантів; в результаті частка ІТ-послуг зросла до 4.5% [59]. Надалі цей показник продовжує зменшуватись, складаючи 3.2% за 2025 рік; це пов'язано з поверненням вимушених мігрантів і їхнім переходом на позиції в інших галузях, та збільшенням порогу входу в ІТ. Незважаючи на вклад у ВВП, компанії з галузі у 2025 році забезпечили 41.6% загального експорту, сплатили 50.5 млрд грн. податків та працевлаштували близько 800 000 людей. Згідно з аналітикою Міністерства цифрової трансформації, кожна зароблена в ІТ гривня додатково генерує 1.09 грн. у інших галузях [60].

Важливо зазначити, що у зв'язку з повномасштабним вторгненням українська економіка втратила значну кількість виробничих потужностей, що були розташовані на територіях прифронтових областей. Саме тут знаходилась значна кількість добувних та переробних потужностей для металургійної галузі, зокрема Азовсталь та ММК ім. Ілліча у Маріуполі, які становили 40% усіх переробних металургійних потужностей в Україні. Тоді як у 2021 році галузь

складала 10.3% ВВП та близько 33% загального експорту, у 2024 ці показники зменшились до 7.2% та 15.4% відповідно [61]. Інші галузі мали не менш негативний вплив станом на кінець 2022 року: аграрна промисловість втратила 15.6% експорту, машинобудування – 31%, мінерали – 48.6%, а хімічна промисловість – 55.2%. Такі нерівномірні темпи спаду стимулювали збільшення впливу на ВВП менш постраждалих галузей, як наприклад аграрної промисловості, на відміну від машинобудування та видобутку мінералів [62]. З іншого боку, повномасштабна війна вплинула на зміну структури видатків державного бюджету, що спричинило стрімкий розвиток оборонної сфери, яка за 2025 рік становила близько 40% споживання у країні [63]. Таким чином, незважаючи на значну потребу цифровізації у всіх галузях, сильно розвиваються лише слабо постраждалі та сильно підтримувані державою. В результаті це змінює структуру ВВП так, що інші галузі не отримують достатньо інвестицій і їхні підприємства не можуть імплементувати цифрові технології та модернізувати власні виробництва достатньо швидко, щоб не зменшувати частку своєї галузі у структурі ВВП.

Крім структури ВВП під впливом цифровізації змінюється і структура зайнятості. При цьому цифрова трансформація впливає не лише на зміну галузі діяльності працівників, а й на зміни в організації праці. Ще в часи пандемії Covid-19 значна кількість компаній почала досліджувати можливості дистанційної роботи через відео- та аудіодзвінки. Подальше завершення кризи не зупинило розвиток дистанційної роботи, адже за рахунок зручності відсутності потреби переміщення до офісу у робочий час та можливості поєднання роботи з домашніми справами людям почав більше імпонувати саме такий метод організації праці; у 2020 році ця думка була стандартною для 72% людей [64]. Початок повномасштабного вторгнення продовжив тенденцію: компанії надали можливість працювати дистанційно з безпекових переконань. Наразі тренд затихає, проте не зникає: компанії повертають працівників до обладнаних укриттями офісів, та стимулюють їх додатковими бенефітами, як-от безкоштовними обідами, транспортуванням до офісу, офлайн-івентами без

можливості онлайн-відвідування, спортзалом, безперебійним світлом у випадку відключень електроенергії тощо [65; 66].

Іншим ефектом впливу цифрової трансформації на структуру зайнятості є зміна підходу до завдань для працівників різних ланок: перехід від стандартної моделі виконання завдань до аналізу результатів виконання роботи ШІ, роботом чи автоматизацією. Поява аналітиків як окремої професії відбулась близько 2015 року, коли основними їх задачами були ручний огляд даних, і розвивалось крізь час написанням програм для оцифрування аналітики, використанням інструментів для візуалізації, та в кінці кінців переходом на аналітику з допомогою ШІ. Наразі аналітика стала досить розповсюдженим напрямом діяльності, і тепер кожен високорівневий стейкхолдер має навички самостійного аналізу на експертному рівні [67]. При цьому у традиційно низькокваліфікованих професіях вміння аналізувати дані та приймати на основі аналізу рішення теж потрібне: при цифровізації та автоматизації виробничих процесів роль людини зміщається від безпосереднього виконання до обслуговування. З іншого боку, для подальшого застосування цифрових технологій у виробництві будуть необхідні спеціалісти з вузькогалузевих технологій, а вміння шукати, аналізувати та візуалізувати інформацію самостійно та з допомогою ШІ будуть універсально потрібними, як наразі вміння користуватись Excel, Word тощо. Вже зараз у школах впроваджуються курси з використання ШІ з метою подальшої інтеграції у навчальний процес. Основними причинами цього є неадаптованість колишніх освітніх програм до використання ШІ, та на противагу застосування технології у роботі та житті [68]. Таким чином, цифрова трансформація кардинально змінює завдання, які виконують працівники тих чи інших професій, у бік аналітики та самостійного прийняття рішень. Додаючи до цього зміни в освітньому процесі задля адаптації учнів та студентів до сучасного ринку праці та різноманітність методів організації праці, маємо повністю відмінну структуру зайнятості, яка формується не лише місцезнаходженням та вмінням користуватись комп'ютером, а й відповідальністю й винахідливістю.

Крім зайнятості та ВВП, цифровізація також змінює структуру інвестиційних потоків. Висока швидкість розробки та відсутність логістичного елементу спрощує експорт продукції ІТ, що маркує такі підприємства високорентабельними. Інвестиції в ІТ зросли з 238 до 498 млн дол. США, а історичного піку дістався напрямок інвестицій у продукти на початкових стадіях розробки і виходу на ринок, набравши майже 191 млн дол. США у сумі [69; 70]. Одночасно із цим загальна тенденція ІІІ є спадною, рухаючись від 4.2 млрд дол. США у 2023 році до 2.6 млрд дол. США у 2025, що доводить зміну структури інвестицій у напрямку ІТ замість традиційних галузей [71].

Як бачимо, незважаючи на позитивні зрушення в ІТ та сильних традиційних галузях економіки, маємо проблеми з іншими галузями. Нерівномірність процесів цифровізації, як бачимо, багато в чому залежить від частки у ВВП та інвестицій; недостатня цифровізація у машинобудуванні, металургії, та інших традиційних галузей економіки є наслідком злочинів росії та зменшення інвестицій у ці галузі. Навіть враховуючи переїзд виробничих потужностей з прифронтових у відносно безпечні області України не бачимо настільки значних вкладень у цифровізацію, що робить їх менш конкурентоспроможними та зменшує їхній вплив на ВВП та експорт. Навіть незважаючи на позитивний короткостроковий ефект від інвестицій у ІТ, що включає в себе створення нових компаній та розвиток і експансію існуючих, бачимо стагнацію інших галузей.

З іншого боку, інвестиції в ІТ та оборонну промисловість дають довгостроковий ефект у вигляді висококваліфікованих спеціалістів, що матимуть достатню кількість навичок для підтримки розвитку цих та інших галузей у контексті цифровізації. Крім цього позитивним ефектом цифрової трансформації в Україні є оновлення загальних освітніх програм через створення окремих курсів або предметів з вивчення ІІІ та інших цифрових інструментів; завдяки цьому заклади середньої та вищої освіти створюють підґрунтя для працевлаштування майбутньої робочої сили та подальшої оптимізації робочих функцій завдяки навичкам адаптації, яких вони набудуть.

Отже, завдяки позитивному стану ІКТ-інфраструктури, цифровій грамотності громадян, використанні цифрових державних послуг, банкінгу та звичайних покупок, цифровізація в Україні просувається досить швидко. З точки зору окремих галузей, аграрна промисловість та оборонна сфера є добре розвиненими у контексті використання цифрових технологій, адже мають великі масштаби та вклад в економіку України, і відповідно, інвестиції в них. Натомість енергетика та машинобудування не показують таких сильних темпів цифровізації, проте теж рухаються за цим вектором. Структурні зрушення у структурі ВВП та інвестицій мають переважно негативний ефект, окрім розвитку ІТ та оборони; а от зміни структури зайнятості дають нам можливості для зрощення висококваліфікованих кадрів.

РОЗДІЛ 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ В УКРАЇНІ ЗА ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1 Перепони впровадження цифрових технологій у національну економіку України

Незважаючи на те, що ми бачимо стрімке впровадження цифрових технологій в Україні, все ще маємо низку проблем, що пов'язані з цим. Зокрема серед них варто виділити інфраструктурні, економічні, демографічні та правові перепони (Таблиця 3.1).

Таблиця 3.1

Опис бар'єрів на шляху до цифровізації економіки України

Перепони	Головний стримуючий фактор	Загальний наслідок для процесу цифровізації
<i>Інфраструктурні</i>	Повільний розвиток технологій мобільного інтернету.	Спрямування зусиль операторів на безпеку замість модернізації.
<i>Економічні</i>	Падіння інвестицій у традиційні галузі через воєнні ризики.	Відсутність капіталу на модернізацію у традиційних галузях.
<i>Демографічні</i>	Неадаптованість освіти до технологій та дефіцит кваліфікованої робочої сили.	Відтік молоді; витрачання ресурсів бізнесу на навчання працівників замість інвестицій.
<i>Правові</i>	Повільна адаптація національного законодавства до інновацій.	Неефективне функціонування правової системи, значне відставання від норм та законів ЄС.

Джерело: сформовано автором

Найбільшими перепонами у контексті розвитку ІКТ-інфраструктури є війна та повільний розвиток технологій мобільного інтернету. Воєнні дії не лише шкодять інфраструктурі операторів фізичними чи цифровими атаками (найяскравіший приклад – кібератака на «Київстар» у грудні 2023 року); випадки, коли росіяни застосовували дрони, керування яких відбувалось через мобільний зв'язок через встановлені на дронах українські та російські SIM-карти, теж не були рідкістю. Причиною такого застосування є спрощення навігації для кращої орієнтації на місцевості та отримання більшої кількості телеметричних даних, що стосуються часу та локації. Для боротьби з цим оператори повинні ефективно комунікувати з відповідними службами для

швидкої ідентифікації цілі та її збиття [72]. З іншого боку, у той час коли Європа роками користується технологією 5G, Україна лише на стадії тестування у окремих містах. Основними перепонами тут є діапазони частот та недостатня технологічність користувацьких пристроїв. 5G може функціонувати лише у двох конкретних видах частот, що може перешкоджати роботі військових під час повітряних тривог; а поширеність пристроїв, що здатні використовувати технологію, складає всього 29% з усіх, що є в українських користувачів [73].

Економічні перепони включають у себе зменшення інвестицій у не пов'язані з ІТ галузі, що пов'язано з питаннями безпеки, та схильністю підприємців до заощадження. Інвестиційний тренд в Україні протягом останніх років є спадним, а основний фокус робиться на ІТ, де компанії отримали вдвічі більше інвестицій з 2022 року, в той час як загальні ПІІ зменшилися більш, ніж у півтора рази; причиною цьому є низька вартість основних засобів та поширення інвестицій у стартапи. Також значна кількість інвестицій спрямовується у оборонну галузь, що пов'язано зі швидким фідбеком після тестування на полі бою та легким збутом продукції через державні механізми. Натомість інші галузі потерпають від нестачі інвестицій, зменшуючи свій вплив на ВВП; для побудови їхніх виробничих потужностей необхідні значні витрати, а період окупності може сягати десятків років, що демотивує інвесторів. Крім цього, навіть після переїзду на західну частину України, де відносно безпечно, ніхто не може гарантувати повну безпеку та відсутність воєнного ризику у вигляді фізичних атак. У поєднанні з низькою окупністю для іноземних інвесторів цей ризик є неприйнятним. З іншого боку, воєнний ризик стимулює підприємців до створення резервних фондів на випадок пошкоджень виробничих потужностей. У таких умовах необхідно залучити значні обсяги коштів на відновлення, і тому в умовах зменшення обсягів зовнішнього інвестування підприємства власноруч покривають цей ризик за рахунок тих коштів, що могли іти на модернізацію.

Серед проблем, пов'язаних із людьми, можемо виділити неадаптованість державної освітньої системи до цифрових технологій та необхідність навчання людей для залучення до виробничих процесів. Незважаючи на впровадження ПІІ

у освітні програми, швидкість та якість адаптації освітньої системи до змін програми не є оптимальними; за рахунок швидких циклів змін у цифрових технологіях учні та студенти можуть навчатись застарілим технологіям та підходам. Через демографічну кризу, яка настає зі зменшенням обсягів молодшої робочої сили, маємо проблему у молодого покоління: у школі чи університеті їм забороняли застосовувати ШІ, а на роботі стимулюють це. Відповідно, на роботу виходять лише ті, хто зміг адаптуватись, навчаючись аналітиці та використанню цифрових технологій самостійно, при цьому не отримавши навичок для роботи від держави чи приватних закладів, на освіту в яких витратили більшу частину свого життя. В результаті бачимо зменшення кількості молодих спеціалістів за освітнім профілем, адже за невеликих інвестицій у себе вони можуть піти на більш високооплачувану посаду, ніж на яку навчались. Це також є перепорою для роботодавців, адже для ефективного залучення працівникам необхідно мати певну базу навичок, яка включає в себе вміння користуватись цифровими технологіями; для цього роботодавці теж повинні інвестувати в це час та гроші, які могли б витратити на інші напрями, зокрема модернізацію.

Останнім видом перепон є правові: законодавство повільно адаптується до використання цифрових технологій у різних галузях. Зокрема, законодавці прийняли міри щодо створення правового підґрунтя для створення цифрового контенту та надання послуг лише у 2023 році, хоча основний їхній розвиток припадав ще на 2019-2020 роки, у часи пандемії Covid-19 [74]. Як результат бачимо правову систему, що функціонувала неефективно протягом 4 років. Як приклад конкретної технології, ШІ та дії з його допомогою не регулюються українським законодавством, у той час як у ЄС відповідний акт запровадили ще у лютому 2025 року [75]. На додачу до цього, криптовалюти, які зараз розвиваються у світі, і узаконені в ЄС ще з 2023 року, досі не мають законодавчого підґрунтя в Україні; втім, у цьому питанні були спроби вирішити проблему ще у 2022 році через Закон України «Про віртуальні активи», проте через незгоду з НБУ та відсутністю відповідних змін у Податковому кодексі криптовалюти так і не змогли легалізувати [76; 77].

3.2 Імплементация успішних світових практик впливу цифровізації на продуктивність та структурні зрушення в національну економіку України.

У XXI столітті цифровізація є ключовим фактором економічного розвитку та підвищення продуктивності праці. Розвинені країни мають цифровізацію як частину їхніх державних стратегій; стимулюючи розробку цифрових технологій, вони гарантують собі подальший розвиток, поки інші країни стоять на місці. Цифровізація в Україні має свої особливості: незважаючи на високий потенціал ІТ, законодавство поки не є повністю адаптованим до використання цифрових технологій, освітній сектор розвивається недостатньо швидко, а інвестиції продовжують зменшуватись через воєнні ризики. Для зміни цього стану на позитивний необхідно розглянути досвід розвинених країн: розвиток цифрового законодавства у ЄС, реалізація інвестицій в освіту та R&D у Сінгапурі, та залучення інвестицій з урахуванням воєнних ризиків та обмеженого доступу до ресурсів у Ізраїлі (Таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Інструменти посилення цифрової трансформації у світі

Країна / Регіон	Вектор розвитку	Ключові інструменти та програми
ЄС	Гармонізація цифрового законодавства	DMA, законопроекти з регулювання
Сінгапур	Адресне стимулювання R&D з державних видатків	Програми RIE
Ізраїль	Розвиток людського капіталу за воєнних ризиків	Розвиток високотехнологічного сектора та освіти

Джерело: сформовано автором

Законодавство ЄС є одним із найбільш адаптованих до умов сучасного світу в контексті цифровізації. Крім цього, зважаючи на вектор розвитку української економіки на вступ у ЄС, наше законодавство має бути гармонізованим, і деякі пункти стосуються власне цифрових технологій. Зокрема, одним з пунктів є регуляція захисту даних, і на цю тематику вже існують два законопроекти, «Про Національну комісію з питань захисту

персональних даних та доступу до публічної інформації» та «Про захист персональних даних», які наразі розглядаються в уряді [78]. Крім цього Україна намагається перейняти досвід ЄС по впровадженню DMA, який обмежує монополію та перешкоджає відмиванню коштів через цифрові ринки. Зокрема, таким чином ЄС обмежує неконкурентну поведінку цифрових платформ, що мають змогу самостійно регулювати ринкове середовище [79]. Цей регламент сприяє розвитку малого бізнесу, та зменшує ймовірність утворення монополій на цифрових ринках. Для українського бізнесу впровадження подібного законодавства означає збільшення конкуренції на цифрових ринках. З іншого боку, адаптація фінансової системи до віртуальних активів не лише надасть Україні поштовх у бік гармонізації із законодавством ЄС та відкриє можливість легально оперувати активами більш як 10% громадян, а й створить законне підґрунтя для боротьби з російським стейблкоїном A5A7 [80].

З досвіду Сінгапуру, який пройшов шлях від маленької аграрної колонії у складі Малайзії до найбільшого порту Південно-Східної Азії з розвиненою фізичною та цифровою інфраструктурою, ми можемо взяти багато, проте основним надбанням у контексті передумов цифровізації є унікальна модель інвестування в R&D. Ця модель базується на програмі RIE (Research, Innovation and Enterprise), завдяки якій країна орієнтується на стимулювання розвитку інновацій, що реалізується завдяки інвестуванню в R&D в окремих галузях економіки. План встановлюється кожні 5 років, включає витрати розміром близько 1% ВВП, та є прикладом ефективних адресних видатків державного бюджету [81]. Для прикладу, стратегія RIE на 2026-2030 роки включає 5 основних напрямків інвестицій: виробництво та торгівля, здоров'я людей, урбаністичні рішення та сталий розвиток, цифрову економіку та академічні дослідження. В межах напрямку цифрової економіки Сінгапур планує у ШІ, квантові технології, захист цифрових даних, та фахівців з розробки та досліджень [82, с. 31]. Адаптація подібних стратегій в Україні може допомогти оптимізувати державні видатки та стимулювати впровадження цифрових технологій та розвиток R&D як у сильних галузях, так і в потерпілих від війни.

Проте всі законодавчі зміни та оптимізації стратегії інвестування в інновації мають бути узгоджені з актуальною політичною ситуацією. Так як станом на зараз в Україні є воєнні дії, а підприємства враховують воєнний ризик у свої фінансові стратегії, то нам необхідно аналізувати досвід країн, що мали досвід економічного розвитку в умовах війни. Найкращим кейсом для цього є Ізраїль, який майже постійно перебуває у стані війни з початку свого існування у 1948 році. Від початку свого існування Ізраїль не мав багатих на ресурси земель, на відміну від своїх ворогів з родовищами нафти, і тому уряд ще з початку існування країни розумів, що ставку потрібно ставити на людський капітал як єдиний натуральний ресурс. Саме тому країна побудована за моделлю «потяга», де високотехнологічні галузі складають левову частку економіки, і в той же час складають незначну частку зайнятості, близько 10% [83]. З іншого боку, країна змушена вкладатись у військо, та поєднувати примусову службу для громадян із їхнім цивільним розвитком. Для цього Ізраїль орієнтує свої оборонні витрати на забезпечення ефективного захисту [84]. Для розробки цих технологій також потрібні висококваліфіковані спеціалісти, що і стимулює розвиток не лише у цивільних, а й у військових технологіях. Як результат, з Ізраїлю ми можемо почерпнути ідею інвестування у розвиток людського капіталу, що і стимулюватиме поширення використання цифрових технологій.

Завдяки почерпнутому у ЄС, Сінгапуру та Ізраїлю досвіду ми можемо значно покращити застосування цифрових технологій в умовах війни та структурних зрушень задля підвищення продуктивності праці. Цифрове законодавство буде підтримувати конкуренцію на цифрових ринках, а також розширить можливості та права громадян та надасть можливість протидіяти цифровим злочинам. Розробка стратегій точкового розвитку галузей дасть можливість розвивати дослідницькі потужності в пріоритетних галузях. А інвестування в освіту та людський капітал створять підґрунтя для довготривалого економічного розвитку.

3.3 Стратегічні напрями структурних зрушень та підвищення продуктивності на основі цифрових рішень

Для правильної імплементації результатів дослідження, необхідно розуміти дві речі: на що потрібно зважати у контексті структурних зрушень, та в яких галузях необхідно першочергово підвищувати продуктивність в сучасних умовах, у яких функціонує українська економіка. Для цього тут розглянемо галузі, в яких варто надалі впроваджувати цифрові технології, та обґрунтуємо цю позицію в контексті наявного стану структури зайнятості, ВВП та інвестицій, та подальших змін за умови цифровізації цих галузей (Таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

Стратегічні дії держави задля оптимізації наслідків структурних зрушень

Структурні зрушення	Стратегічні дії держави
У структурі ВВП	Інвестиції в ІТ та оборону; адресні програми для підтримки слабких галузей; підтримка перенесення технологій з ІТ та оборони у інші галузі
У структурі зайнятості	Навчання аналітиці та свідомому використанню ШІ; підтримка повернення працівників на робочі місця в Україну через якісні стимули

Джерело: сформовано автором

Наразі структурні зрушення в Україні спрямовані на розвиток ІТ та оборонної сфери, в той час як інші сфери потерпають від наслідків війни. Саме через розвиток цифрових галузей, цифрова трансформація виступає не просто фактором підвищення продуктивності праці, а й гарантом економічного розвитку України після закінчення воєнних дій, і в результаті може забезпечити конкурентоспроможність держави на міжнародному ринку у коротко- та довгостроковій перспективі.

Ключовим напрямом структурних зрушень в Україні є зміни в структурі ВВП та інвестицій. Як було описано раніше, нерівномірна цифровізація та негативний вплив воєнних дій є основними факторами впливу на структурні зрушення в Україні; такі структурні зрушення стимулюють до розвитку одні галузі економіки, поки інші стагнують. Такими галузями, що розвиваються,

станом на зараз є ІТ, що спричинено особливостями діяльності, зокрема низькими витратами на оновлення та обслуговування основного фонду підприємств та спрощеними методами зовнішньоекономічної діяльності, та оборонна, яка стимулюється державою та особистими інтересами громадян.

ІТ розвивається ще здавна, проте із запуском «Дія.City» та поширенням стартап-культури розвиток значно прискорився. Подальше збільшення інвестицій в ІТ буде причиною розвитку цифрових технологій і в інших галузях як за рахунок ефективної боротьби за кадри, так і через надання цифрових послуг чи продаж відповідної цифрової технології. З іншого боку, оборонна сфера почала активно розвиватись вже під час повномасштабного вторгнення. В умовах війни виробники отримали можливість швидко тестувати технології на полі бою, що стимулювало стрімкий розвиток дронів, цифрових систем та ШІ. Розвиток цієї галузі має позитивний ефект на економіку у довгостроковій перспективі: завдяки експорту, промисловість вкладає додану вартість у ланцюжок споживання в державі та приносить сюди валюту, а після завершення активних бойових дій досвід з галузі можна буде перенести на енергетичну та аграрну галузі, які для розвитку потребують дронів технологій.

Іншим напрямком структурних зрушень є зміни в структурі зайнятості. Впровадження різноманітних цифрових технологій у виробництво та офісну роботу поступово змінює вимоги роботодавців на ринку праці, ускладнює пошук працівників через зменшення кількості спеціалістів, і збільшує попит у нішах з використанням специфічних цифрових технологій. Унаслідок цього ми бачимо появу потреби у розвитку базових цифрових компетенцій у населення, що у свою чергу стимулює адаптацію освітньої системи до сучасних технологій та вмінь, що справді є необхідними для значної кількості громадян на ринку праці. Серед таких вмінь можна виокремити аналітику та користування ШІ, які використовуються у роботі практично всюди.

Відповідно до цього, ми спостерігаємо зменшення частки праці, яка не потребує високої кваліфікації. Як результат можемо в середньостроковій та довгостроковій перспективі мати сильне підвищення рівня безробіття, пов'язане

з високими бар'єрами входу в галузі як працівників або високою вартістю здобуття навичок, чого державі потрібно уникати. Для цього необхідно змінювати освітню систему, додаючи у шкільні програми навчальні дисципліни, що розвивають аналітичні вміння та стимулюють свідоме користування ІІІ, що допоможе людям отримати базу для вивчення специфічних цифрових інструментів. Таким чином ми не лише посилимо майбутнє ринку праці, а й повернемо конкурентоспроможність наявним працівникам, які не мали можливості навчитись цим навичкам.

Отже, перепонами у розвитку цифровізації в Україні є вплив війни на ІКТ-інфраструктуру, схильність підприємців до заощадження, зменшення інвестицій у нетехнологічні галузі, та неадаптованість освітньої системи та законодавства до цифрових технологій. З прикладів ЄС, Сінгапуру та Ізраїлю ми можемо взяти ідеї для вирішення супутніх проблем: адаптація законодавства розкриє нові можливості для фінансового сектору економіки та підсилить боротьбу зі злочинністю; адресні програми з інвестування державних коштів розвиватимуть сильні галузі та підтримуватимуть слабкі; а національний фокус на розвитку людського капіталу підтримає високотехнологічні галузі та оборонну сферу, що забезпечить довгострокову економічну стабільність. Стратегічні напрями структурних зрушень включають у себе зміни у структурі ВВП та інвестицій на користь ІТ та оборонної сфери, та зміни у структурі зайнятості, що проявляються зменшенням пропозиції низькокваліфікованих позицій. Для найкращого ефекту на економіку України необхідно стимулювати інвестиції в ІТ та оборону, розвиваючи можливості для експорту та міжгалузевої взаємодії, та надавати для всіх громадян можливості навчання аналітичному мисленню та ефективним користуванням ІІІ.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі запропоновано вирішення наукової проблеми, яка полягає у поглибленні теоретичних засад впливу цифрових технологій на продуктивність праці та структурні зрушення в національній економіці, та у визначенні напрямів щодо їх удосконалення. Відповідно до поставленої мети та завдань, результати досліджень дозволили зробити наступні висновки та узагальнення:

Цифрові технології – це сукупність інструментів та методів роботи з даними, за допомогою яких суб'єкти економічної діяльності посилюють свою конкурентну перевагу та вирішують проблему інформаційної асиметрії. Завдяки їх використанню змінюється організація праці, управлінські та виробничі процеси, що впливає на покращення вихідних показників підприємства. А от структурні зрушення – це реакція економіки на трансформаційні процеси, що проявляється у зміні структури ВВП, зайнятості та інвестиційних потоків. Цифровізація часто виступає причиною таких трансформацій, адже утворює нові галузі та підвищує продуктивність праці.

Динаміка цифровізації в Україні протягом останніх років показує сталий, хоч і повільний, розвиток ІКТ-інфраструктури, державних цифрових послуг, та використання цифрових технологій бізнесом та громадськістю у побуті. Незважаючи на це, демографічні та освітні показники погіршуються, зокрема через старіння нації та неадаптованість освітньої системи. У ключових галузях економіки цифрова трансформація проходить нерівномірно, зберігаючи позитивну тенденцію в ІТ та оборонній сфері, та сповільнюючи темпи розвитку в аграрній промисловості, машинобудуванні та енергетиці.

Цифровізація є одним з основних факторів впливу на трансформаційні процеси в Україні, впливаючи на структуру ВВП, інвестиційних потоків та зайнятості. Вплив війни та нерівномірність використання цифрових технологій по галузях спричинили підвищення конкурентоспроможності в ІТ та обороні на відміну від інших галузей, що в результаті відображається на динаміці розвитку

галузей після послаблення у 2022 році. При цьому якісні зміни у сфері освіти та на ринку праці за рахунок поширення використання цифрових технологій стимулюють подальші зміни у структурі зайнятості.

Незважаючи на позитивні тенденції, цифрова трансформація в Україні стикається з різними перепонами. Низький рівень інвестування у традиційні галузі економіки, неадаптованість освітньої та законодавчої систем до цифрових технологій, та технічні проблеми розвитку ІКТ-інфраструктури створюють бар'єри для розвитку цифрових технологій в Україні. Імплементация міжнародних практик задля подолання цих проблем може допомогти Україні розвинути аспекти застосування цифрових технологій до високих рівнів. Адаптація законодавства до цифрових технологій, розробка стратегій розвитку інновацій у галузях, та фокус на розвитку людського капіталу забезпечать розвиток економіки на роки.

Стратегічні напрями структурних зрушень повинні фокусуватись як на подальшому розвитку сильних сторін, стимулюючи інвестиції в ІТ та оборонну сферу, так і на підтримці функціонування слабких, через справедливе регулювання та створення умов для спрощеного інвестування. Водночас для підсилення людського капіталу державна політика має включати розвиток доступних навчальних курсів з використання ШІ та розвитку аналітичного мислення, що не лише поверне низькокваліфікованих спеціалістів на ринок праці, а й забезпечить довгострокову стабільність в економіці України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про схвалення Стратегії цифрового розвитку інноваційної діяльності України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 31.12.2024 № 1351-р : станом на 14 лип. 2025 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1351-2024-p#Text>.
2. Про схвалення Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 17.01.2018 № 67-2018-р : станом на 17 верес. 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/uk-ro/67-2018-p#Text>.
3. Чмерук Г. Цифровізація – тренд світового розвитку, який визначає розвиток економіки і суспільства. *Економічний простір*. 2020. № 153. С. 18–24. URL: <https://doi.org/10.32782/2224-6282/153-3>.
4. Чобіток В., Гавриш О. Цифрові технології як основні інструменти трансформації бізнесу в умовах глобалізації. *Scientific journal "Modeling the development of the economic systems"*. 2025. № 1. С. 281–287. URL: <https://doi.org/10.31891/mdes/2025-15-37>.
5. Лебідь О. Цифрові та інформаційні технології в управлінні підприємством: Реальність та погляд у майбутнє. *Економіка та суспільство*. 2022. № 55. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-55-19>.
6. Термін «Цифрові технології» - Термінологія законодавства України. *Офіційний вебпортал парламенту України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/term/uk-ro/40821>.
7. Бурикін О. Аналіз форм і видів цифрових технологій та їх вплив на сучасне суспільство у динамічному ринковому середовищі. *Economic Bulletin of Dnipro University of Technology*. 2024. Т. 85, № 1. С. 54–64. URL: <https://doi.org/10.33271/ebdut/85.054>.

8. Augmented Reality vs. Virtual Reality: what's the difference?. *Coursera*. URL: <https://www.coursera.org/articles/augmented-reality-vs-virtual-reality>.
9. Internet of Things, IoT. *IT-Enterprise*. URL: <https://www.it.ua/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot>.
10. AMR vs AGV: key differences explained. *Mobile Industrial Robots*. URL: <https://mobile-industrial-robots.com/blog/agv-vs-amr-whats-the-difference>.
11. Що таке блокчейн і як він працює. *Kyivstar Business Hub*. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/blokchejn-shho-cze-za-tehnologiya-ta-yak-vona-zminyuye-suchasnij-biznes>.
12. How has technology changed healthcare: A broad overview. *KMS Technology*. URL: <https://kms-technology.com/blog/how-has-technology-changed-healthcare/>.
13. Кубіній Н., Маргітич В., Кубіній В. Продуктивність праці в інтенціональній економіці. *Економіка та суспільство*. 2022. № 43. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-43-81>.
14. Кучіна С., Майстро Р. Продуктивність праці та ефективність виробництва. *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" (економічні науки)*. 2022. № 1. С. 37-40. URL: <https://doi.org/10.20998/2519-4461.2022.1.37>.
15. Продуктивність праці робітників: розповідаємо про всі нюанси цього показника. *Школа бізнесу - Нова Пошта*. URL: <https://online.novaposhta.education/blog/produktivnist-praci-robitnikiv-rozповідаємо-pro-vsi-nyuansi-cogo-pokaznika>.
16. Лігоненко Л., Наумов І. Вплив штучного інтелекту на персонал бізнес-організацій. *Економіка та суспільство*. 2024. № 65. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-65-37>.
17. Envisioning three tomorrows. *PwC*. URL: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/value-in-motion/three-tomorrows.html>.

18. Виробники товарів повсякденного попиту готуються до зростання виробничих втрат і розглядають промисловий штучний інтелект як ключовий фактор конкурентоспроможності до 2030 року, свідчить дослідження Schneider Electric. *European Business Association*. URL: <https://eba.com.ua/vyrobnyky-tovariv-povsyakdenного-popytu-gotuyutsya-do-zrostannya-vyrobnychyh-vtrat-i-rozglyadayut-promyslovyj-shtuchnyj-intelekt-yak-klyuchovyj-faktor-konkurentospromozhnosti-do-2030-roku-svidchyt-dos/>.
19. Новікова Н., Дьяченко О., Гончаренко О. Цифрові платформи як драйвер розвитку економіки. *SCIENTIA FRUCTUOSA*. 2023. Т. 150, № 4. С. 47–66. URL: [https://doi.org/10.31617/1.2023\(150\)04](https://doi.org/10.31617/1.2023(150)04).
20. Тимошенко А. Структурні зрушення та механізми трансформації світової економіки. *Актуальні питання економічних наук*. 2026. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18927838>.
21. Коноваленко Д., Яворський В., Ущенко П. Моделювання структурних зрушень національної економіки під впливом цифровізації енергетичного сектору. *Наукові записки Львівського університету бізнесу та права*. 2026. № 48. URL: <https://doi.org/10.66556/2663-0117.48.konovalenko-d>.
22. Топалова І. Теоретичні основи дослідження структурних змін ресурсного забезпечення підприємницького сектору. *Economic innovations*. 2023. Т. 25, № 2(87). С. 76–85. URL: [https://doi.org/10.31520/ei.2023.25.2\(87\).76-85](https://doi.org/10.31520/ei.2023.25.2(87).76-85).
23. Як змінювався Державний бюджет України на 2022 рік. *NewLaw - Перспективне Законодавство*. URL: <https://newlaw.in.ua/articles/yak-zminyuvavsvsya-derzhavnyj-byudzhhet-ukrayiny-na-2022-rik/>.
24. Umanets T., Danylina S. Structural shifts in social and industrial relations in the conditions of digitalization. *Economic innovations*. 2022. Vol. 24, no. 4(85). P. 159–172. URL: [https://doi.org/10.31520/ei.2022.24.4\(85\).159-172](https://doi.org/10.31520/ei.2022.24.4(85).159-172).
25. Jing H., Fan Y. Digital transformation, supply chain integration and supply chain performance: evidence from chinese manufacturing listed firms. *SAGE Open*. 2025. P. 1–18. URL: <https://doi.org/10.1177/21582440241281616>.

26. Олійник А. Кіберстійкість та права людини: Імплементація міжнародних превентивних моделей у цифровий простір в Україні. *Електронне наукове видання «Аналітично-порівняльне правознавство»*. 2025. Т. 3, № 6. С. 84–90. URL: <https://doi.org/10.24144/2788-6018.2025.06.3.12>.
27. E-Government Development Index: Overview. *UN E-Government Knowledgebase*. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/About/Overview/-E-Government-Development-Index>.
28. E-Government Development Index: Country Data - Ukraine. *UN E-Government Knowledgebase*. URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data/Country-Information/id/180-Ukraine/dataYear/2024>.
29. Significantly Improved Positions. *East Europe Foundation*. URL: <https://eef.org.ua/en/suttyevo-pokrashhyly-pozytsiyi/>.
30. GovTech Maturity Index: Overview. *World Bank Group*. URL: <https://www.worldbank.org/en/programs/govtech/gtmi>.
31. GovTech Maturity Index: Data Dashboard. *World Bank Group*. URL: <https://www.worldbank.org/en/data/interactive/2022/10/21/govtech-maturity-index-gtmi-data-dashboard>.
32. Methodology of the ICT Development Index: Version 3.1. *ITU*. URL: https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/IDI/IDI_2023_Version3_1_Oct2023.pdf.
33. ICT Development Index: 2025. *ITU*. URL: https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ICT_MDD-2025-1-PDF-E.pdf.
34. Активне довголіття, реабілітація та житлові програми для ВПО: Україна та Японія обговорили розширення співпраці у соціальній сфері. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/aktyvne-dovholittia-reabilitatsiia-ta-zhytlovi-prohramy-dlia-vpo-ukraina-ta-iaponiia-obhovoryly-rozshyrennia-spivpratsi-u-sotsialnii-sferi>.
35. Network Readiness Index: 2025 - AI Governance in a Global Context: Policy and Regulatory Approaches. *Portulans Institute*.

- URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/data/2025/nri-2025.pdf>.
36. Network Readiness Index: 2023 - Ukraine. *Portulans Institute*. URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/countries/2023/ukraine.pdf>.
37. Network Readiness Index: 2024 - Ukraine. *Portulans Institute*. URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/countries/2024/ukraine.pdf>.
38. Network Readiness Index: 2025 - Ukraine. *Portulans Institute*. URL: <https://download.networkreadinessindex.org/reports/countries/2025/ukraine.pdf>.
39. Global Innovation Index: 2025 - Ukraine. *WIPO*. URL: <https://www.wipo.int/gii-ranking/en/ukraine>.
40. Кисіленко Д. К. Global Innovation Index як індикатор конкурентоспроможності країн у сфері інтелектуальної власності. *Актуальні соціально-економічні проблеми в умовах невизначеності*: матеріали Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчен. Київ, 2025. С. 73–75. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/ae4ee311-5d6e-487a-a488-e99c5181e6bb>.
41. Global Innovation Index: 2024 – Ukraine. *WIPO*. URL: <https://www.wipo.int/edocs/gii-ranking/2024/ua.pdf>.
42. Агропродукція формує 56% експорту України: держава відкриватиме нові ринки для виробників. *Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України*. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail/5a60149f-87ff-4b92-9a02-640f160dedbf>.
43. Українська олія тримається на ринку, на фоні здешевлення російської та попри тиск Аргентини. *delo.ua*. URL: <https://delo.ua/news/ukrayinska-oliya-trimajetsya-na-rinku-na-foni-zdesevlennya-rosiiskoyi-ta-popri-tisk-argentini-464844/>.

- 44.Кисіленко Д. К. Використання цифрових технологій у провідних галузях економіки України. *Актуальні соціально-економічні проблеми в умовах невизначеності* : матеріали Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчен. Київ, 2026. С. 45-48. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/244116de-3962-4786-ae9b-d14fc4de067d>.
- 45.Ступка В. Smart Agricultural як пріоритетний напрям повоєнного відновлення сільського господарства України. *Пріоритетні напрямки повоєнного відновлення аграрного сектору в аспекті досягнення цілей сталого розвитку: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. Біла Церква, 2024. С. 89–92. URL: <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/13173>.
- 46.Дрони як елемент технології вирощування пшениці. *Журнал Агроном*. URL: <https://www.agronom.com.ua/drony-yak-element-tehnologiyi-vyroshhuvannya-pshenytsi/>.
- 47.Інтернет речей у сільському господарстві: 8 порад. *Kyivstar Business Hub*. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/internet-rechej-u-silisikomu-gospodarstvi-8-porad>.
- 48.GIS For Agriculture: Solutions, Applications, Benefits. *EOS Data Analytics*. URL: <https://eos.com/blog/gis-in-agriculture/>.
- 49.Перспективи розвитку машинобудівного комплексу України в післявоєнний період. *Блог YC.Market*. URL: <https://blog.youcontrol.market/pierspiektiv-rozvitku-mashinobudivnogho-komplieksu-ukrayini-v-pisliavoienii-pieriod/>.
- 50.Кількість індустріальних парків в Україні подвоїлася, але більшість поки без виробництв. *Landlord*. URL: <https://landlord.ua/news/kilkist-industrialnyh-parkiv-v-ukrayini-podvoyilasya-ale-bilshist-poky-bez-vyrobnyctv/>.
- 51.Automation machine building solutions. *Siemens*. URL: <https://www.siemens.com/en-us/solutions/automation-machine-building/>.

52. Міноборони разом із Генштабом ЗСУ розпочали підготовку до впровадження військової версії SAP в управління оборонними ресурсами. *Міністерство оборони України*.
URL: <https://mod.gov.ua/news/minoboroni-razom-iz-genshtabom-zsu-rozpochali-pidgotovku-do-vprovadzhennya-vijskovoyi-versiyi-sap-v-upravlinnya-oboronnimi-resursami>.
53. Війна в Україні перетворюється на протистояння роботів і дронів, – NYT. *УНІАН*. URL: <https://www.unian.ua/weapons/viy-na-v-ukrajini-vikoristannya-droniv-na-fronti-dozvolyaye-zberegiti-lyudski-resursi-13355709.html>.
54. Федоров: 100% логістики на фронті мають виконувати наземні роботи. *УНІАН*. URL: <https://www.unian.ua/weapons/nrk-na-fronti-100-logistiki-mayut-vikonuvati-nazemni-roboti-fedorov-13353318.html>.
55. Як отримати державну компенсацію на встановлення СЕС для будинку: практичні поради від експертів. *LogicPower*.
URL: <https://logicpower.ua/ua/blog/yak-otrimati-derzhavnu-kompensacziyu-na-vstanovlennya-ses-dlya-budinku?srsltid=AfmBOoq7oBM-AXvPIimydzF6Ox8b4WXu0v46RdSmu38nR9JNBSOWVzKU#yak-diye-prohrama>.
56. Зелена Енергетика в Україні 2026. *Ecotech Ukraine*.
URL: <https://www.ecotech.ua/zelena-energetyka-v-ukrajini-2025/>.
57. Україні скоро знадобиться ще 9,5 ГВт генерації: в "Укренерго" розповіли подробиці. *УНІАН*.
URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/energosisistema-ukrajini-v-ukrenergo-porahuvali-skilki-treba-groshey-na-dodatkove-svitlo-13289985.html>.
58. Smart Grid: Ukraine on the path to an energy revolution. *Ukrainian Energy*.
URL: <https://ua-energy.org/en/posts/29-05-2025-cd75a12f-f41d-4cb2-a166-126cc1e7ab7c>.

59. Як розвивався ІТ-сектор України в 2024 році: ключові цифри та факти. *Fintech Insider*. URL: <https://fintechinsider.com.ua/yak-rozvyvavsya-it-sektor-ukrayiny-v-2024-roczy-klyuchovi-czyfry-ta-fakty/>.
60. 3,2% ВВП і понад 50 млрд гривень податків: реальний вплив ІТ-ринку на українську економіку. *Міністерство цифрової трансформації України*. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/progress/32-vvp-i-ponad-50-mlrd-hryven-podatkov-realnyy-vplyv-it-rynku-na-ukrayinsku-ekonomiku>.
61. Металургія України: війна скоротила експорт, але галузь готується до відновлення. *AgroNews*. URL: <https://agronews.ua/news/metalurgiya-ukrayiny-vijna-skorotylo-eksport-ale-galuz-gotuyetsya-do-vidnovlennya/>.
62. Інфографіка щодо загальних підсумків експорту товарів і послуг України у 2022 році. *Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства України*. URL: <https://me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=281787fe-eaf2-4428-bef1-bb0b8e42a8f9&title=InfografikaSchodoZagalnihPidsumkivEksportuTovarivIPoslugUkrainiU2022-Rotsi>.
63. Україна витрачає близько 40% ВВП на оборону. Це сьоме місце у світі – SIPRI. *Hromadske*. URL: <https://hromadske.ua/ekonomika/263041-ukrayina-vytrachaye-blyzko-40-vvp-na-oboronu-tse-syome-mistse-u-sviti-sipri>.
64. Як коронавірус змінить нашу роботу - можливо, назавжди. *BBC News Україна*. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-54842038>.
65. Що роблять роботодавці, щоб повернути працівників в офіси. *UCG*. URL: <https://ucg.in.ua/shho-roblyat-robotodavczi-shhob-stimulyuvati-robotu-v-ofisi/>.
66. Які умови для повернення працівників в офіс. *Kyivstar Business Hub*. URL: <https://hub.kyivstar.ua/articles/yak-sogodni-kompaniyam-stvoryty-umovy-dlya-povernennya-praczivnykiv-v-ofis>.
67. Від Excel до стратегічного партнера: як змінилася роль аналітика даних за останні 10 років. *DOU*. URL: <https://dou.ua/forums/topic/58131/>.

68. В Україні запустили безплатну програму з вивчення ШІ для учнів, батьків і вчителів. *Нова українська школа*. URL: <https://nus.org.ua/2026/04/23/v-ukrayini-zapustily-bezplatnu-programu-z-vyvchennya-shi-dlya-uchniv-batkiv-i-vchyteliv/>.
69. Вплив ІТ-галузі на економіку України: дані за 2022 рік. *Скільки-скільки?*. URL: <https://skilky-skilky.info/u-vvp-ukrainy-mayzhe-5-prypadaie-na-it/>.
70. Інвестиції в українські стартапи зросли до \$498 млн – що тягне ринок у 2025-му. *Forbes*. URL: <https://forbes.ua/news/investitsii-v-ukrainski-tehnologichni-kompanii-zrosli-do-498-mln-u-2025-mu-aventures-capital-porakhuvav-khto-zaluchiv-naybilshe-23012026-35749>.
71. Прямі іноземні інвестиції (2025). *Мінфін*. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/economy/fdi/2025/>.
72. Росія ставить українські SIM-картки у "Шахеди": експерт пояснив, навіщо це роблять. *УНІАН*. URL: <https://www.unian.ua/weapons/viyuna-v-ukrajini-rosiyani-stavlyat-sim-karti-kijivstar-na-shahed-136-12754929.html>.
73. 5G вже в Україні – все про швидкість, тарифи та роботу без світла. *Міністерство цифрової трансформації України*. URL: <https://thedigital.gov.ua/news/zviazok-ta-internet/5g-vze-v-ukrayini-vse-pro-shvydkist-taryfy-ta-robotu-bez-svitla>.
74. Про цифровий контент та цифрові послуги : Закон України від 10.08.2023 № 3321-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3321-20#Text>.
75. The AI Act Explorer. *EU Artificial Intelligence Act*. URL: <https://artificialintelligenceact.eu/ai-act-explorer/>.
76. Ogier. The world's first comprehensive crypto laws have been approved by EU Parliament. *Ogier*. URL: <https://www.ogier.com/news-and-insights/insights/the-worlds-first-comprehensive-crypto-laws-have-been-approved-by-eu-parliament/>.
77. Крипторинок в Україні у 2025 році: на порозі легалізації чи в умовах невизначеності. *Mind.ua*. URL: <https://mind.ua/openmind/20292138->

kriptorinok-v-ukrayini-u-2025-roci-na-porozi-legalizaciyi-chi-v-umovah-nevznachenosti.

- 78.Data Protection Reform as a Key Factor in Ukraine’s Integration into the EU Digital Single Market. *EU4DigitalUA*. URL: <https://eu4digitalua.eu/en/expert-opinion/data-protection-reform-as-a-key-factor-in-ukraines-integration-into-the-eu-digital-single-market/>.
- 79.Digital Markets Act: як ЄС контролює найбільші компанії на цифровому ринку. *PRAVO.UA*. URL: <https://pravo.ua/digital-markets-act-iak-ies-kontroliuie-naibilshi-kompanii-na-tsyfrovomu-rynku/>.
- 80.Новий стейблкоїн А7А5 допомагає Росії обходити санкції - FT. *Forbes.ua*. URL: <https://forbes.ua/news/moldavskiy-oligarkh-vtikach-zapustiv-rubleviy-steyblkoin-yakiy-dopomagaе-rosii-obkhoditi-sanktsii-ft-25062025-30814>.
- 81.RIE Ecosystem. *National Research Foundation, Singapore*. URL: <https://www.nrf.gov.sg/rie-ecosystem/ecosystem/>.
- 82.Research, Innovation and Enterprise 2030. *National Research Foundation, Singapore*. URL: <https://file.go.gov.sg/rie2030factsheet.pdf>.
- 83.Ariav Y. Israeli Brain Gain. *Sapir*. URL: <https://sapirjournal.org/aspiration-ii/2026/israeli-brain-gain/>.
- 84.Why Israel Army Is So Powerful, Historical Background, Facts. *PW*. URL: <https://www.pw.live/defence/exams/why-israel-army-is-so-powerful>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Апробація результатів дослідження

Кисіленко Д. К. Global Innovation Index як індикатор конкурентоспроможності країн у сфері інтелектуальної власності. *Актуальні соціально-економічні проблеми в умовах невизначеності*: матеріали Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчен. Київ, 2025. С. 73–75. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/ae4ee311-5d6e-487a-a488-e99c5181e6bb>.

Апробація результатів дослідження

Кисіленко Д. К. Використання цифрових технологій у провідних галузях економіки України. *Актуальні соціально-економічні проблеми в умовах невизначеності* : матеріали Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчен. Київ, 2026. С. 45-48. URL: <https://ekmair.ukma.edu.ua/items/244116de-3962-4786-ae9b-d14fc4de067d>.