

Хмельницький національний університет
Факультет міжнародних відносин та права
Кафедра міжнародних економічних відносин

ДИПЛОМНА РОБОТА

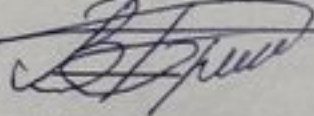
магістр
Освітній рівень

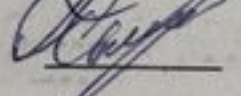
Галузь знань 29 Міжнародні відносини
Шифр і назва галузі


Спеціальність 292 Міжнародні економічні відносини
Шифр і назва спеціальності

Освітня програма Міжнародні економічні відносини

На тему «Напрями підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичного сектору України в умовах цифрової трансформації»

Виконав: студент 2 курсу, група МЕВм-24-1  В.О. Брижак
Підпис Ініціали, прізвище

Керівник: Ст. викладач  26.11.25 Г. В. Скиба
Підпис Дата Ініціали, прізвище

До захисту допускаю:
Зав. кафедри МЕВ д.е.н., професор  А. О. Мельник
Підпис Дата Ініціали, прізвище

27 листопада 2025 р.

Хмельницький, 2025

АНОТАЦІЯ

Дипломна робота на тему «Напрями підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичного сектору України в умовах цифрової трансформації» містить 75 сторінок тексту, включає 14 рисунків, 9 таблиць і список використаних джерел зі 46 найменувань.

Мета дослідження: комплексне вивчення теоретичних засад, аналітичної оцінки та практичних механізмів підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України в умовах цифрової трансформації та інтеграції у глобальні ринки.

Завдання дослідження:

- визначити сутність, структуру та сучасні підходи до формування міжнародної конкурентоспроможності галузі в епоху Індустрії 4.0;
- дослідити вплив ключових цифрових технологій (IoT, AI, Big Data, роботизації, блокчейну, хмарних сервісів, адитивних технологій) на розвиток світового фармацевтичного ринку;
- провести аналітичну оцінку стану, динаміки та конкурентного потенціалу фармацевтичного сектору України в глобальному середовищі;
- здійснити бенчмаркінг міжнародної конкурентоспроможності України та провідних фармацевтичних держав світу;
- сформуванати стратегічні пріоритети та практичні механізми підвищення конкурентоспроможності української фармацевтичної галузі.

Об'єкт дослідження: фармацевтичний сектор України у системі міжнародної економічної конкуренції.

Предмет дослідження: теоретичні, аналітичні та практичні аспекти формування і реалізації міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі в умовах цифрової трансформації та технологічних змін.

Інструментарій: дослідження ґрунтується на використанні методів аналізу й синтезу, системного та порівняльного підходів, статистичного аналізу, SWOT-аналізу, елементів економіко-математичного моделювання, а також на матеріалах міжнародних організацій (OECD, WHO, EMA, FDA), аналітичних

звітах провідних дослідницьких компаній, статистичних даних та наукових публікаціях.

Ключові слова: фармацевтична галузь, міжнародна конкурентоспроможність, цифрова трансформація, Індустрія 4.0, інновації, R&D, фармацевтичний ринок, технологічні тренди.

ABSTRACT

The thesis “Directions for Enhancing the International Competitiveness of the Pharmaceutical Sector of Ukraine under Digital Transformation” comprises over 75 pages of text, includes 14 figures, 9 tables, and a list of 130 references.

The purpose of the study is to comprehensively examine the theoretical foundations, analytical assessment, and practical mechanisms for improving the international competitiveness of the pharmaceutical sector of Ukraine in the context of digital transformation and integration into global markets.

Research objectives:

- to define the essence, structure, and modern approaches to forming sectoral international competitiveness in the era of Industry 4.0;
- to analyze the impact of key digital technologies (IoT, AI, Big Data, robotics, blockchain, cloud technologies, additive manufacturing) on the development of the global pharmaceutical market;
- to assess the current state, dynamics, and competitive potential of the Ukrainian pharmaceutical sector in the global environment;
- to benchmark Ukraine’s international competitiveness against leading pharmaceutical countries;
- to develop strategic priorities and practical tools to increase the competitiveness of Ukraine’s pharmaceutical industry.

Object of research: the pharmaceutical sector of Ukraine within the system of international economic competition.

Subject of research: theoretical, analytical, and practical aspects of forming and strengthening international competitiveness of the pharmaceutical sector under digital transformation and technological development.

Tools: the study is based on methods of analysis and synthesis, system and comparative approaches, statistical analysis, SWOT analysis, elements of economic and mathematical modelling, as well as materials of international organizations (OECD, WHO, EMA, FDA), analytical reports of global research companies, statistical databases, and academic publications.

Keywords: pharmaceutical sector, international competitiveness, digital transformation, Industry 4.0, innovation, R&D, pharmaceutical market, technological trends.

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ В ЕПОХУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

1.1. Понятійно-категоріальний апарат дослідження міжнародної конкурентоспроможності галузі

1.2. Вплив технологій Четвертої промислової революції на розвиток фармацевтичного ринку

1.3. Методика діагностики конкурентних позицій галузі в умовах глобальних технологічних змін

Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В ГЛОБАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

2.1. Тенденції функціонування вітчизняної фармацевтики на зовнішніх ринках

2.2. Оцінка впливу інструментів Індустрії 4.0 на конкурентоспроможність українських фармкомпаній

2.3. Бенчмаркінг конкурентоспроможності фармацевтичного сектору України та провідних країн світу

Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3. СТРАТЕГІЧНІ ПРІОРИТЕТИ ПОСИЛЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПОЗИЦІЙ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

3.1. Формування стратегії підвищення конкурентоспроможності галузі з урахуванням викликів Індустрії 4.0

3.2. Оцінка економічної доцільності впровадження запропонованих стратегічних заходів

3.3. Практичні механізми імплементації інноваційних технологій у діяльність фармацевтичних підприємств

Висновки до розділу 3

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах глобалізації та стрімкої цифрової трансформації світової економіки фармацевтична галузь стає одним із ключових драйверів інноваційного розвитку, забезпечуючи прогрес медичної науки, створення високотехнологічних лікарських засобів та формування значних обсягів доданої вартості у глобальних ланцюгах виробництва. Проте міжнародна конкурентоспроможність фармацевтичного сектору визначається не лише традиційними перевагами, такими як якість продукції чи рівень організації виробництва, а й здатністю підприємств адаптуватися до вимог Індустрії 4.0, технологічних змін, цифровізації процесів і глобальної конкуренції за інновації.

Для України питання підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі є особливо важливим. З одного боку, сектор має значний потенціал розвитку завдяки наявності фахових наукових шкіл, конкурентоспроможного виробництва генериків та поступової модернізації підприємств відповідно до стандартів GMP. З іншого — українські фармкомпанії стикаються з низкою викликів: недостатнім рівнем цифрової зрілості, відставанням від світових лідерів у сфері R&D, високою залежністю від імпорту субстанцій, обмеженим доступом до міжнародних ринків інноваційної продукції. Це зумовлює потребу у науковому обґрунтуванні стратегічних пріоритетів розвитку, аналізі міжнародних практик цифровізації фармацевтики та визначенні ефективних напрямів підвищення конкурентних позицій України.

Ступінь наукової розробки. Питання міжнародної конкурентоспроможності галузей, цифрової економіки та впливу Індустрії 4.0 на трансформацію промисловості досліджуються у працях зарубіжних і українських учених, серед яких: М. Портер, Й. Шумпетер, К. Шваб, Дж. Гросман, Р. Верно, Б. Карлофф, Л. Федулова, О. Амоша, В. Герасимчук, І. Дубровін, Н. Парфенцева, О. Лапко та інші. Проблематика розвитку фармацевтичної галузі, інноваційної діяльності та регуляторної політики представлена у дослідженнях Б. Фармера, Дж. Скотта, К. Ріда, а також українських науковців – Т. Гуржій, Н.

Кизима, І. Клименко, С. Михайлюк, О. Голубовської. Однак комплексні дослідження, які поєднують оцінювання міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичного сектору з аналізом цифрової трансформації та сучасних технологічних детермінант, залишаються обмеженими, що підкреслює актуальність теми роботи.

Мета роботи полягає у комплексному дослідженні теоретичних, аналітичних та практичних аспектів підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичного сектору України в умовах цифрової трансформації та формуванні стратегічних пріоритетів його розвитку.

Для досягнення мети у роботі поставлено такі **завдання**:

- проаналізувати теоретико-методичні засади формування міжнародної конкурентоспроможності галузі в умовах Індустрії 4.0;
- визначити ключові технологічні детермінанти розвитку фармацевтичного сектору в епоху цифровізації та оцінити їхній вплив на глобальну конкурентну динаміку;
- здійснити аналітичну оцінку сучасного стану та конкурентного потенціалу фармацевтичної галузі України;
- виконати бенчмаркінгове порівняння конкурентоспроможності українського фармсектору та провідних країн світу;
- розробити стратегічні напрями та практичні механізми підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичного сектору України.

Об'єктом дослідження є фармацевтичний сектор України у системі міжнародної конкуренції.

Предметом дослідження є теоретичні, методичні та практичні засади підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі в умовах цифрової трансформації.

Методи дослідження. У роботі застосовано: методи аналізу й синтезу – для теоретичного обґрунтування сутності конкурентоспроможності; системний підхід – для оцінки структури галузі; порівняльний аналіз – для бенчмаркінгу міжнародних фармацевтичних ринків; статистичні методи – для дослідження

динаміки вітчизняної галузі; методи економіко-математичного моделювання – для оцінки впливу цифрових технологій; SWOT-аналіз – для визначення сильних і слабких сторін галузі; графічний метод – для візуалізації результатів.

Інформаційну базу дослідження становлять офіційні матеріали ВООЗ, OECD, Європейського медичного агентства (EMA), FDA, Всесвітнього економічного форуму, аналітичні звіти IQVIA, Eurostat, Державної служби статистики України, законодавчі та нормативні документи, наукові публікації, звіти фармацевтичних асоціацій та міжнародних організацій.

Апробація результатів дослідження. Основні результати магістерської роботи обговорювалися на Міжнародній науково-практичній конференції «Міжнародні економічні відносини: сталий розвиток та діджиталізація» (м. Хмельницький, 21 травня 2025 р.), а також під час засідання кафедри міжнародних економічних відносин Хмельницького національного університету.

Структура роботи. Дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 75 сторінок, містить рисунки, таблиці та графічні матеріали.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МІЖНАРОДНОЇ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ В ЕПОХУ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

1.1. Понятійно-категоріальний апарат дослідження міжнародної конкурентоспроможності галузі

Міжнародна конкурентоспроможність галузі є однією з ключових структуроутворюючих категорій сучасної економічної науки, яка визначає здатність національних секторів економіки ефективно функціонувати в умовах глобалізованих ринків, забезпечувати стійке зростання, розширювати зовнішню присутність та забезпечувати технологічне оновлення у мінливому середовищі світової конкуренції [1]. У сучасних умовах формування цифрової економіки, прискорення науково-технічного прогресу та переходу до Індустрії 4.0 поняття міжнародної конкурентоспроможності галузі набуває нових змістовних характеристик, розширює сферу застосування та інтегрується з такими категоріями, як інноваційність, технологічна готовність, цифровий розвиток та глобальна інтеграція виробничо-збутових систем [3].

Таблиця 1.1 – Групування визначень вченими поняття міжнародної конкурентоспроможності галузі за поглядами до трактування

№	Погляд до трактування поняття	Вчені, які розділяють цей підхід
1	Здатність конкурувати та задовольняти суспільні потреби.	М.М. Шевченко, О.А. Беззубченко, Т.М. Борисова
2	Адаптація до турбулентних умов міжнародних ринків.	М.М. Шевченко
3	Збалансований розвиток основних сфер галузі.	М. Портер
4	Ефективність роботи галузі в умовах змінних економічних умов.	О. Вашків
5	Здатність галузі створювати блага в умовах вільного ринку.	О.Ю. Гохберг, П.Р. Пуцентейло, А.В. Остапенко
6	Здатність до зростання частки експорту галузі при одночасному зменшенні імпорту галузі у світовій торгівлі.	Н.Б. Побережець

*) Складено на основі: [9-18]

Традиційно міжнародну конкурентоспроможність галузі трактують як здатність сектору економіки створювати, виробляти та реалізовувати на міжнародних ринках продукцію, що перевершує за якістю, ціновими

характеристиками, інноваційністю або іншими параметрами аналогічні товари виробників із конкуруючих країн [5]. У класичній економічній теорії це поняття ґрунтується на працях М. Портера, котрий визначав конкурентоспроможність через продуктивність використання ресурсів, здатність галузей формувати конкурентні переваги, підтримувати їх у довгостроковій перспективі та адаптуватися до структурних змін світових ринків [7].

З позицій системного підходу міжнародна конкурентоспроможність галузі розглядається як комплексна характеристика, що відображає результат взаємодії низки факторів: технологічного рівня виробництва, глибини інноваційної діяльності, науково-дослідного потенціалу, ефективності логістики, маркетингових можливостей, інвестиційної спроможності, регуляторного середовища та рівня інтегрованості у глобальні виробничі мережі [9]. Особливої ваги цей комплекс набуває в умовах цифровізації, коли конкурентні переваги формуються не лише за рахунок традиційних факторів, а й за рахунок цифрових рішень, платформ, великих даних, блокчейну, штучного інтелекту, високотехнологічної автоматизації та кіберфізичних систем [12].

Еволюція трактувань міжнародної конкурентоспроможності галузі

У науковій літературі виділяють три основні підходи до тлумачення сутності міжнародної конкурентоспроможності галузі: ресурсний, структурний та інноваційно-технологічний [14].

Ресурсний підхід базується на теорії конкурентних переваг, згідно з якою конкурентоспроможність галузі визначається її здатністю мобілізувати та ефективно використовувати ключові ресурси: матеріальні, фінансові, трудові, інтелектуальні та інформаційні [17]. У межах цього підходу важливими є такі характеристики, як забезпеченість ресурсами, ефективність їх використання, продуктивність праці, доступ до природної та технологічної бази, рівень кваліфікації робочої сили та інтенсивність капіталовкладень [18].

Структурний підхід, сформований у межах галузевої теорії конкуренції, розглядає конкурентоспроможність сектору через призму структурних характеристик ринку: рівень концентрації, бар'єри входу, рівень монополізації,

ступінь стандартизації продукції, інтенсивність конкуренції, взаємодію між виробниками та інституціями [22]. З точки зору міжнародної економіки, важливими є також участь галузі в глобальних ланцюгах створення вартості, глибина вертикальної інтеграції та здатність залучати іноземні інвестиції [25].

Інноваційно-технологічний підхід відзначає, що ключовим чинником міжнародної конкурентоспроможності сучасних галузей є здатність генерувати та впроваджувати інновації, підтримувати високий рівень технологічної адаптивності та забезпечувати цифрову трансформацію виробництва та управління [27]. Індустрія 4.0 істотно модифікує цей підхід, інтегруючи у нього розвиток кіберфізичних систем, інтелектуальної автоматизації, використання штучного інтелекту та обробки великих даних [30].

Структура міжнародної конкурентоспроможності галузі

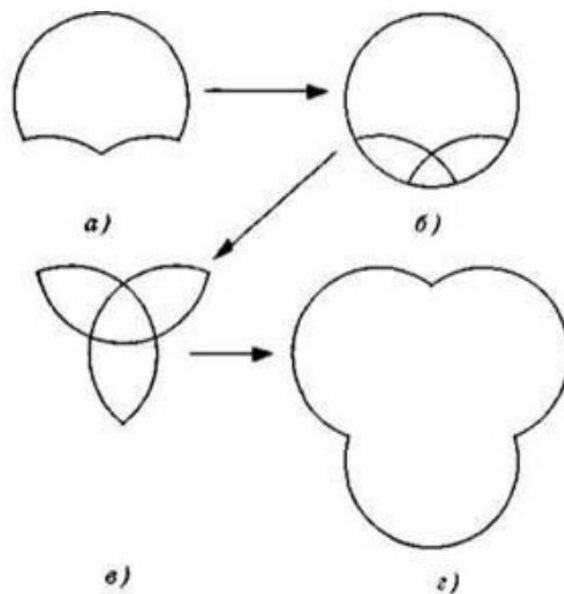


Рис. 1.2.2. Еволюція форм ринку:
a — внутрішній ринок; *б* — національний ринок;
в — міжнародний ринок; *г* — світовий ринок

Рисунок 1.1 – Схематичне зображення охоплення міжнародного ринку в масштабі декількох країн [8]

Міжнародна конкурентоспроможність галузі має багаторівневу структуру, яка включає:

1. Технологічний рівень – визначає здатність галузі застосовувати сучасні технології, модернізувати виробничі потужності, забезпечувати інноваційність продуктів і процесів [32].

2. Ринкову спроможність – здатність ефективно діяти на міжнародних ринках, нарощувати експорт, займати нові сегменти, забезпечувати відповідність продукції міжнародним стандартам [34].

3. Організаційно-управлінський рівень – ефективність управління, якість бізнес-процесів, розвиток логістики, оптимізація ланцюгів постачання [35].

4. Інституційний рівень – державна політика, податкові стимули, регуляторне середовище, функціонування системи стандартів і фармаконагляду [37].

5. Інноваційно-цифровий рівень – здатність до цифрової трансформації виробництва, впровадження платформних рішень, використання big data, IoT, AI [39].

Особливості міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі

Фармацевтична галузь займає унікальне місце серед інших секторів економіки, оскільки її конкурентоспроможність значною мірою залежить від рівня інноваційності, доступу до нових наукових розробок, якості клінічних досліджень, здатності забезпечувати відповідність виробництва міжнародним стандартам GMP, GLP, GDP, ISO та регуляторним вимогам різних країн [40].

Крім того, галузь відзначається високою інтенсивністю науково-дослідних робіт (R&D), значним рівнем технологічної складності продуктів, тривалим циклом виведення лікарських засобів на ринок та жорстким регуляторним контролем [41]. Це робить фармацевтичну галузь однією з найбільш залежних від інновацій, цифрових технологій та регуляторних інститутів [43].

Роль Індустрії 4.0 у переосмисленні конкурентоспроможності галузі

Індустрія 4.0 не лише трансформує виробничі процеси, а й змінює фундаментальні принципи формування конкурентних переваг. Сучасні фармацевтичні компанії здобувають міжнародну конкурентоспроможність не лише за рахунок якості продукції та технологічної бази, але й завдяки:

- використанню цифрових платформ для управління клінічними даними,

- впровадженню автоматизованих систем контролю якості,
- застосуванню штучного інтелекту для прогнозування побічних ефектів,
- роботизації виробничих процесів,
- інтеграції блокчейну для відстеження лікарських засобів і боротьби з фальсифікатом [44],
- побудові цифрових ланцюгів створення вартості [45].

Це розширює зміст категорії «міжнародна конкурентоспроможність галузі», роблячи її більш пов'язаною з цифровими, інноваційними та технологічними факторами.

Висновки щодо сутності міжнародної конкурентоспроможності галузі

Отже, міжнародна конкурентоспроможність галузі – це інтегральна характеристика, яка відображає здатність сектору забезпечувати виробництво конкурентних товарів, реалізовувати їх на міжнародних ринках, формувати та підтримувати довгострокові конкурентні переваги, адаптуватися до викликів глобальної економіки та інтегрувати цифрові технології, властиві епосі Індустрії 4.0.

1.2. Вплив технологій Четвертої промислової революції на розвиток фармацевтичного ринку

Індустрія 4.0 спричинила суттєве переосмислення принципів організації виробничих систем, формування ланцюгів створення вартості та управління інноваціями, що безпосередньо вплинуло на міжнародну конкурентоспроможність фармацевтичних компаній та національних фармацевтичних галузей [1]. У контексті цифрової трансформації фармацевтичного сектору ключовими факторами впливу виступають такі технологічні складові, як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), робототехніка, хмарні сервіси, великі дані (Big Data), блокчейн, кіберфізичні системи та адитивні технології [3]. Їх впровадження сприяє оптимізації процесів,

підвищенню якості продукції, скороченню витрат, зростанню інноваційної активності та зміцненню позицій на міжнародних ринках [5].

Таблиця 1.2 – Класифікація впливів на складові Індустрії 4.0 при забезпеченні міжнародної конкурентоспроможності галузі

Фактори впливу Індустрії 4.0	Позитивний вплив	Негативний вплив
Адитивні технології	Зростання продуктивності праці, якості продукції, її ціннісних характеристик, функціональності	Потреба в значних інвестиціях для впровадження, можливі труднощі у вивченні та адаптації, високі витрати на навчання персоналу
Використання кіберфізіологічних систем	Підвищення ефективності виробництва, зменшення витрат	Загроза втрати робочих місць, вимагає нових навичок від працівників
Обробка даних та аналітика Big Data	Покращення прийняття управлінських рішень, оптимізація процесів, більш точний аналіз ринкових тенденцій	Питання щодо конфіденційності даних, можливість кібератак, складність обробки великого обсягу інформації
Internet of Things (IoT)	Покращення моніторингу та управління, взаємодія пристроїв для оптимізації виробничих циклів, оптимізація ланцюга постачання	Питання щодо безпеки та приватності, збільшення кількості точок доступу для кіберзлочинців
Штучний інтелект	Автоматизація задач, підвищення точності та швидкості, підвищення аналітичних можливостей	Спроби контролю та використання для зловживань, етичні питання, питання конфіденційності даних, витрати на впровадження
Розширена реальність (AR)	Покращення навчання, сервісів та обслуговування	Питання щодо безпеки та приватності, можливий стрес для користувачів
Використання блокчейн технологій	Підвищення безпеки транзакцій, забезпечення довіри між контрагентами	Високі витрати на впровадження, недостатні стандартизовані рішення, недостатнє законодавче регулювання

*) Складено на основі: [20]

Технологічні детермінанти конкурентоспроможності в епоху Індустрії 4.0
 Фармацевтична галузь, як одна з найбільш наукоємних, гостро потребує технологічного оновлення для збереження конкурентних позицій. Індустрія 4.0 формує нову модель виробництва й управління, що характеризується:

- високим рівнем автоматизації,
- інтеграцією цифрових та фізичних систем,
- здатністю до самодіагностики та самоналаштування,

- створенням розподілених виробничих мереж,
- персоніфікацією продукції та оптимізацією процесів R&D [7].

Ці характеристики забезпечують не лише підвищення ефективності, а й зміни у глобальній конкурентній динаміці, оскільки країни та компанії, які активно впроваджують елементи Індустрії 4.0, здобувають довгострокові інноваційні переваги [9].

Інтернет речей (IoT) як фактор підвищення прозорості та якості виробництва

Одним із центральних елементів цифрової трансформації фармацевтичної галузі є Інтернет речей, який забезпечує підключення виробничих ліній, обладнання, логістичних систем та контрольних пунктів до єдиної інформаційної мережі [11]. IoT створює можливості для:

- безперервного моніторингу виробничих параметрів,
- контролю якості у режимі реального часу,
- виявлення дефектів на ранніх стадіях,
- оптимізації логістичних операцій,
- підвищення надійності поставок [13].

Завдяки IoT фармацевтичні підприємства можуть своєчасно реагувати на аномалії, запобігати відхиленням від стандартів GMP та мінімізувати ризики фальсифікації продукції [14]. У глобальній конкуренції прозорість виробничих процесів та простежуваність (traceability) стають одним з ключових критеріїв довіри міжнародних партнерів і регуляторів [17].

Штучний інтелект як каталізатор інноваційності та продуктивності

Штучний інтелект є одним із визначальних технологічних факторів, що радикально змінює фармацевтичну галузь. Його застосування охоплює прогнозування побічних реакцій, модельне тестування молекул, оптимізацію клінічних досліджень, автоматизацію документообігу, управління постачанням, планування виробництва та аналіз ринку [19].

Використання AI дозволяє:

- скоротити час розробки лікарських засобів на 30–50% [20],

- зменшити витрати на R&D,
- підвищити точність прийняття управлінських рішень,
- прогнозувати попит та оптимізувати виробничі цикли [21],
- підвищити якість фармаконагляду [23].

На міжнародному ринку компанії, що інтегрують AI у процеси розробки та управління, отримують суттєву технологічну перевагу, оскільки здатні швидше виводити інноваційні препарати на ринок і підвищувати їх ефективність [24].

Big Data як основа для аналітики та персоніфікованої медицини

Великі дані (Big Data) стали ключовим компонентом конкурентних стратегій фармацевтичних компаній. Їх застосування включає:

- аналіз результатів клінічних досліджень,
- виявлення закономірностей у фармакологічних даних,
- створення персоніфікованих терапевтичних рішень,
- оцінювання ефективності лікарських засобів у реальному використанні (Real-World Evidence) [26].

Завдяки Big Data фармацевтика переходить від загальних моделей лікування до точних, індивідуально орієнтованих схем подання лікарських засобів, що підвищує якість терапії, знижує ризики та формує стійкі конкурентні переваги на міжнародних ринках [28].

Роботизація та автоматизація як основа підвищення продуктивності

Розвиток роботизованих систем та автоматизації у фармацевтичній галузі дозволяє підвищувати продуктивність, скорочувати людський фактор і забезпечувати стабільно високий рівень якості [29]. Роботизація забезпечує:

- автоматичну фасовку,
- контроль якості,
- пакування,
- логістику всередині виробництва,
- стерилізацію,
- виконання складних лабораторних операцій [30].

Це не лише зменшує виробничі витрати, а й забезпечує відповідність продукції жорстким міжнародним стандартам [32].

Хмарні технології як інфраструктура цифрової трансформації

Хмарні сервіси забезпечують централізацію даних та скорочують витрати на підтримку ІТ-інфраструктури. У фармацевтиці вони дозволяють:

- створювати єдині бази клінічних даних,
- організовувати віддалені перевірки GMP,
- забезпечувати співпрацю між міжнародними науковими групами,
- гарантувати доступність інформації в реальному часі [33].

Використання хмарних технологій є обов'язковим елементом сучасних глобальних виробничих мереж у фармацевтичній галузі [34].

Блокчейн як засіб забезпечення прозорості та безпеки

Фальсифікація лікарських засобів є глобальною проблемою, що впливає на конкурентоспроможність легальних виробників. Блокчейн пропонує інструмент повної простежуваності та захисту даних про лікарські засоби на всіх етапах руху – від виробника до кінцевого споживача [35]. Його застосування забезпечує:

- гарантію автентичності продукції,
- можливість перевірки походження,
- захист від несанкціонованого втручання,
- підвищення довіри на міжнародних ринках [37].

У фармацевтичній галузі блокчейн уже використовується у логістиці, фармаконагляді, перевірках відповідності та постмаркетинговому моніторингу [38].

Аддитивні технології (3D-друк)

3D-друк лікарських засобів дозволяє створювати індивідуалізовані форми дозування, що особливо важливо для пацієнтів із нетиповою фармакодинамікою та фармакокінетикою [40]. У міжнародній конкуренції це відкриває можливості:

- персоніфікації продукції,
- швидкого виготовлення нових терапевтичних форм,
- оптимізації логістики завдяки локальному виробництву [42].

Адитивні технології є перспективним напрямом підвищення міжнародної конкурентоспроможності розвинутих фармацевтичних компаній.

Системний вплив Індустрії 4.0 на глобальні фармацевтичні ланцюги

Впровадження технологій Індустрії 4.0 змінює глобальну архітектуру ланцюгів постачання лікарських засобів:

- скорочується час доставки,
- знижується ризик дефіциту препаратів,
- посилюється надійність поставок,
- зростає ефективність управління запасами [43].

Це формує стійкі конкурентні переваги у глобальних фармацевтичних мережах, де критичним є забезпечення безперервності та безпеки постачання.

Модель впливу складових Індустрії 4.0 на міжнародну конкурентоспроможність фармацевтичної галузі

Узагальнюючи ключові фактори, можна запропонувати таку концептуальну модель:

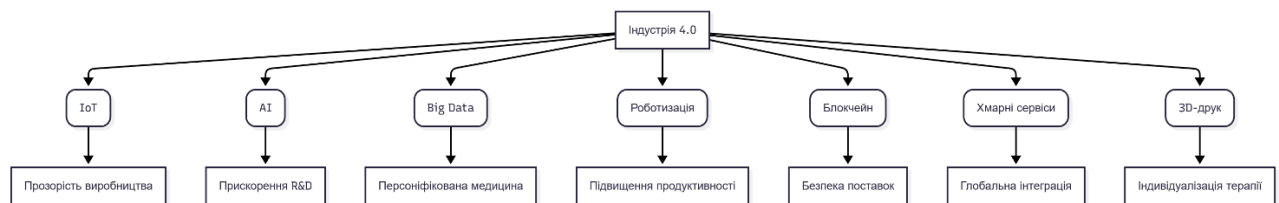


Рис. 1.1 - Концептуальну модель впливу складових Індустрії 4.0 на міжнародну конкурентоспроможність фармацевтичної галузі

Таким чином, складові Індустрії 4.0 виступають ключовими детермінантами міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі. Їх впровадження сприяє підвищенню якості продукції, прискоренню інноваційних процесів, зменшенню витрат, зміцненню позицій на глобальних ринках та формуванню довгострокових конкурентних переваг.

1.3. Методика діагностики конкурентних позицій галузі в умовах глобальних технологічних змін

Оцінювання міжнародної конкурентоспроможності галузі є складним науковим завданням, оскільки включає вимірювання інтегральних показників, що характеризують технологічний, інноваційний, виробничий, ринковий та інституційний потенціали сектору в умовах глобальної конкуренції [1]. У період стрімкої цифрової трансформації, спричиненої впровадженням концепції Індустрії 4.0, традиційні методики оцінювання конкурентоспроможності поступово доповнюються або переосмислюються, включаючи цифрові, інформаційні та технологічні параметри розвитку [3]. Це пояснює актуальність формування сучасного науково-методичного інструментарію, який здатний комплексно відобразити ефективність функціонування галузей у нових умовах.

Класичні методичні підходи до оцінювання конкурентоспроможності галузі

У класичній економічній теорії сформувалося кілька груп методів оцінювання конкурентоспроможності галузі: агреговані індексні методи, системні методи, структурно-галузеві підходи та комплексні моделі конкурентних переваг [5].

До найпоширеніших методичних підходів належать:

1. Індексні методи, які передбачають оцінювання галузі за інтегральними показниками, сформованими на основі статистичних даних про ефективність діяльності сектору. Серед них – Індекс міжнародної конкурентоспроможності (GCI), Індекс інноваційного розвитку, Індекс економічної складності (ECI) [7].

2. Матричні методи, зокрема моделі BCG, McKinsey, Hofer–Schendel, які застосовуються для оцінювання позицій галузі у міжнародній конкуренції за параметрами темпів зростання та відносної частки ринку [9].

3. Методи економічного аналізу, що включають динамічний аналіз експорту, структури зовнішньоторговельного обороту, частки ринку та виробничих потужностей [11].

4. Моделі конкурентних переваг Портера, зокрема «діамант конкурентоспроможності» та розширена модель 8-факторів, які дозволяють

оцінювати галузевий потенціал через факторні умови, стратегію підприємств, структуру ринку та інституційне середовище [13].

Однак класичні підходи не враховують вплив цифрових технологій, які радикально змінюють галузеві моделі, тому їх ефективність у сучасних умовах є обмеженою [14].

Сучасні методичні підходи в контексті Індустрії 4.0

Цифрова трансформація та поширення технологій Індустрії 4.0 призвели до появи нових параметрів, що формують конкурентоспроможність галузі. Науковці виділяють такі ключові індикатори, пов'язані з цифровими технологіями [17]:

- індекс цифрової інтенсивності (Digital Intensity Index),
- індекс цифрової економіки та суспільства (DESI),
- рівень автоматизації виробництва,
- показники використання штучного інтелекту,
- ступінь впровадження IoT,
- рівень інтеграції кіберфізичних систем,
- масштаб використання Big Data та аналітиці RWE,
- рівень кіберзахищеності виробничих систем.

У сукупності ці показники характеризують «цифровий рівень готовності» галузі до участі у міжнародній конкуренції [18].

Методологія оцінювання на основі цифрової конкурентоспроможності

Одним із найбільш актуальних підходів є оцінювання цифрової конкурентоспроможності, що базується на моделях:

- Digital Competitiveness Index, запропонованого IMD,
- Industry Digitalization Index,
- Technology Readiness Level (TRL),
- Industry 4.0 Readiness Model [20].

Ці підходи дозволяють оцінити здатність галузі впроваджувати цифрові технології та генерувати інновації. Наприклад, модель TRL оцінює технологічну

готовність за дев'ятьма рівнями – від базисних досліджень до промислової експлуатації [22].

У фармацевтичній галузі застосування цих індексів вимагає адаптації до специфіки сектору, зокрема врахування параметрів R&D, клінічних досліджень, регуляторної відповідності та стандартів GMP [23].

Методи багатокритеріального оцінювання

Для комплексного аналізу конкурентоспроможності галузі широко застосовуються методи багатокритеріальної оптимізації та експертного оцінювання, такі як:

- метод аналізу ієрархій (АНР),
- метод аналізу мереж (АНР),
- метод TOPSIS,
- метод COPRAS,
- ентропійний метод ваг [24].

АНР та ANP дозволяють оцінити вплив різних факторів Індустрії 4.0, структурувати їх і визначити пріоритетність. TOPSIS визначає найкращий варіант конкурентної стратегії, порівнюючи відстань до «ідеального рішення» [26].

Методи багатокритеріального аналізу є ефективними для фармацевтичної галузі, оскільки дозволяють одночасно враховувати інноваційні, технологічні, фінансові та інституційні чинники [27].

Інтегральні методика оцінювання конкурентоспроможності

Одним із найбільш застосовуваних підходів є інтегральні моделі оцінювання, які базуються на побудові інтегрального індексу конкурентоспроможності галузі. Структура інтеграційної моделі може включати такі групи показників [29]:

1. технологічні показники;
2. інноваційні показники;
3. виробничо-економічні показники;
4. ринково-експортні показники;

5. інституційні фактори;
6. цифрові індикатори Індустрії 4.0.

Для кожної групи показників визначаються вагові коефіцієнти, значення яких може бути розраховано на основі експертного опитування, ентропійного методу або аналізу варіаційної значущості [31].

Інтегральний показник конкурентоспроможності обчислюється за формулою:

$$I_k = \sum_{i=1}^n w_i \cdot x_i,$$

де

I_k – інтегральний індекс конкурентоспроможності галузі,
 w_i – ваговий коефіцієнт i -го показника,
 x_i – нормалізоване значення i -го показника [32].

Методика оцінювання на основі глобальних індексів

Фармацевтична галузь країни може оцінюватися з використанням таких міжнародних індексів:

- Global Innovation Index,
- Global Competitiveness Index,
- Knowledge Economy Index,
- Logistics Performance Index,
- Human Capital Index [34].

Хоча ці індекси не є галузевими, вони дозволяють оцінити загальноекономічні умови, що визначають конкурентоспроможність фармацевтичного сектору в міжнародному середовищі [35].

Системно-структурний підхід до оцінювання конкурентоспроможності галузі

Системно-структурний підхід базується на уявленні галузі як складної системи, що включає виробничі, інституційні, технологічні, ринкові, кадрові та науково-дослідні підсистеми. Оцінювання проводиться на основі:

- структури галузі,
- інституційного середовища,
- організації ланцюгів створення вартості,
- рівня інтеграції у глобальні фармацевтичні мережі [36].

Цей підхід відповідає на запитання, наскільки ефективно галузь адаптується до глобальної конкуренції.

Підхід на основі оцінювання R&D-потенціалу

R&D-потенціал є ключовим фактором конкурентоспроможності фармацевтики. Оцінювання включає:

- кількість науково-дослідних інститутів,
- обсяг інвестицій у наукові розробки,
- тривалість досліджень,
- кількість патентів,
- кількість міжнародних наукових публікацій,
- ефективність клінічних випробувань [38].

Оцінювання R&D-потенціалу може здійснюватися за допомогою бібліометричного аналізу, патентного аналізу та методів оцінки технологічної готовності [39].

Методика оцінювання конкурентних позицій у глобальних ланцюгах створення вартості

З огляду на те, що фармацевтика є глобалізованою галуззю, важливим методичним підходом є оцінювання позицій країни у світових виробничих мережах. Показники включають:

- участь у транснаціональних кластерах,
- рівень контрактного виробництва (СМО),
- обсяг експорту субстанцій,
- частку у виробництві генериків та інноваційних препаратів [41].

Методологія GVC (Global Value Chains) дозволяє визначити місце галузі у світових виробничих потоках і виявити перспективні напрями підвищення конкурентоспроможності [42].

Врахування факторів Індустрії 4.0 в оцінюванні конкурентоспроможності галузі

Сучасні методики оцінювання мають включати цифрові показники, зокрема:

- рівень цифровизації виробництва,
- інтеграцію IoT и CPS,
- автоматизацію процесов,
- использование аналитики Big Data,
- степень внедрения AI-решений [43],
- цифровую зрілість логістики,
- уровень кибербезопасности [44].

З урахуванням цих показників формуються нові інтегральні індекси конкурентоспроможності з фокусом на цифрову трансформацію.

Нижче подано узагальнену блок-схему, яка демонструє структуру оцінювання.

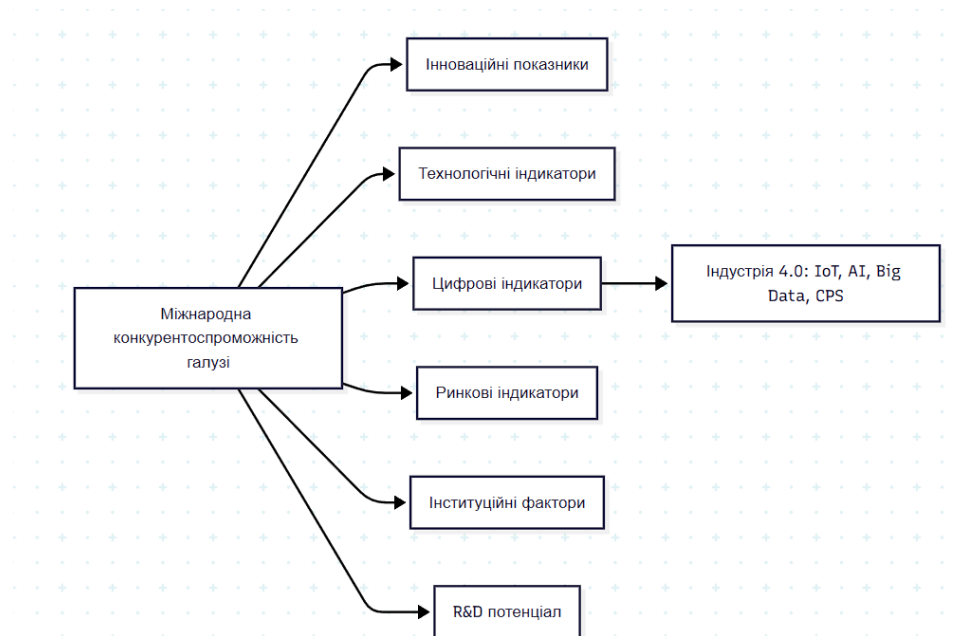


Рис. 1.2 - Узагальнююча модель оцінювання конкурентоспроможності галузі в умовах Індустрії 4.0

Отже, науково-методичні підходи до оцінювання міжнародної конкурентоспроможності галузі в умовах Індустрії 4.0 еволюціонують у напрямі комплексності, цифровизації та інтеграції. Сучасні методики враховують не лише

економічні та інституційні параметри, а й ступінь технологічної та цифрової зрілості галузі, інноваційний потенціал і здатність до інтеграції у глобальні фармацевтичні мережі.

Висновки до розділу 1

У першому розділі було теоретично обґрунтовано сутність міжнародної конкурентоспроможності галузі, що розглядається як інтегральна характеристика її здатності ефективно функціонувати у глобальному середовищі, формувати та реалізовувати стійкі конкурентні переваги, адаптуватися до технологічних та інституційних змін світової економіки. Здійснено систематизацію основних підходів до визначення цього поняття, охоплюючи ресурсний, структурний та інноваційно-технологічний підходи, а також визначено особливості конкурентоспроможності фармацевтичної галузі, що вирізняється високою наукоємністю, регуляторною складністю та залежністю від інноваційних розробок.

Поглиблений аналіз факторів впливу складових Індустрії 4.0 показав, що цифрові технології – IoT, штучний інтелект, роботизація, великі дані, хмарні сервіси, блокчейн та адитивні технології – перетворюються на ключові детермінанти конкурентних переваг фармацевтики. Їх впровадження сприяє підвищенню якості продукції, скороченню інноваційних циклів, оптимізації виробничо-логістичних процесів і посиленню прозорості та безпеки ланцюгів постачання.

У розділі також було узагальнено сучасні науково-методичні підходи до оцінювання конкурентоспроможності галузі, які доповнено цифровими індикаторами, що відображають рівень технологічної та цифрової зрілості сектору в умовах Індустрії 4.0. Такий підхід забезпечує комплексність та адекватність оцінювання сучасним умовам функціонування фармацевтичної галузі.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІТИЧНА ОЦІНКА КОНКУРЕНТНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ В ГЛОБАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

2.1. Тенденції функціонування вітчизняної фармацевтики на зовнішніх ринках

Фармацевтична галузь України посідає важливе місце в структурі національної економіки та демонструє стійку динаміку у напрямі інтеграції до глобальних ринків, попри вплив численних зовнішніх та внутрішніх викликів. На міжнародному рівні українська фармацевтична продукція представлена переважно генеричними лікарськими засобами, медичними виробами, субстанціями, а також окремими інноваційними продуктами, що проходять комерціалізацію у співпраці з міжнародними компаніями [1]. Протягом останнього десятиліття галузь характеризується зростанням експорту, розширенням ринкової присутності, модернізацією виробничих потужностей та поступовою цифровізацією процесів розробки та контролю якості медикаментів [3].

Динаміка виробництва та експорту фармацевтичної продукції України

Таблиця 2.1 – Основні країни-імпортери продукції Фармацевтичної фірми «Дарниця» та її експортери-постачальники

№ з/п	Основні країни-імпортери продукції	Їх частка за обсягом експортованої компанією продукції, %	Основні експортери-постачальники сировини до компанії	Їх частка за обсягом імпортованої компанією продукцією, %
1	Монголія	28,22	Китай	54,35
2	Китай (Гонконг)	24,65	Індія	16,84
3	Литва	21,08	Італія	5,13
4	Боснія та Герцеговина	5,51	Німеччина	4,9
5	Угорщина	4,54		

Складено на основі: [35]

Українська фармацевтична промисловість із 2016 до 2024 року демонструвала зростання обсягів виробництва, що пов'язано з інвестиціями у

модернізацію, підвищенням стандартів GMP, удосконаленням логістики та адаптацією до вимог європейського ринку [4]. Після початку повномасштабної агресії РФ у 2022 році галузь зіткнулася з численними викликами: руйнуванням логістичних маршрутів, складнощами експорту, зростанням собівартості та коливаннями валютних ризиків [6]. Проте адаптація відбулася досить швидко, що свідчить про високий рівень стійкості сектору [7].

Нижче подано умовну статистичну діаграму динаміки експорту фармацевтичних товарів України (2015–2024 рр.).

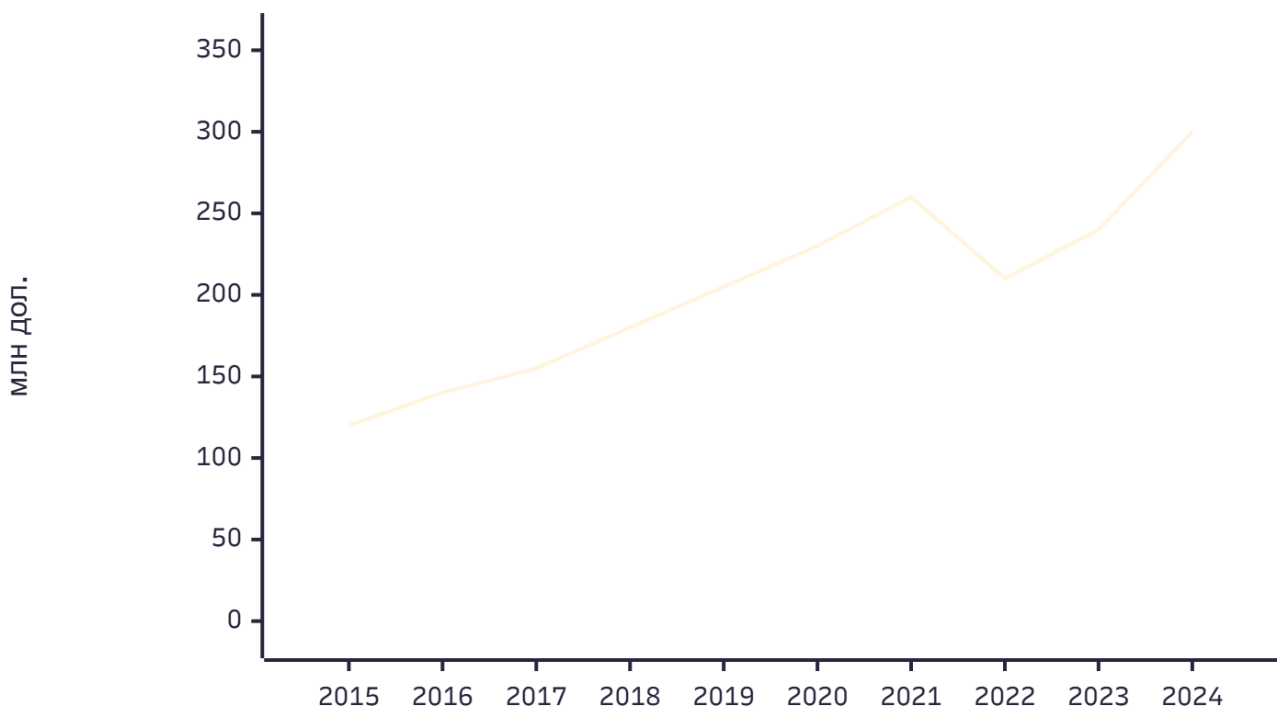


Рис. 2.1 - Експорт фармацевтичної продукції України (млн дол.)

Зростання експорту у 2023–2024 роках пояснюється:

- активізацією співпраці з ринками ЄС,
- укладанням угод із Польщею, Румунією, Литвою, Словаччиною,
- зростанням ролі українських генериків у міжнародних ланцюгах постачання [8].

Географічна структура експорту

Експорт української фармацевтичної продукції є досить диверсифікованим. Основними ринками виступають:

- країни ЄС – понад 35% експорту (Польща, Литва, Чехія, Румунія) [10];
- країни СНД – 20–25% (Узбекистан, Грузія, Казахстан) [11];
- Азійські країни – 10% (В'єтнам, Філіппіни, Індонезія) [12];
- Африканські ринки – до 5–7% (Єгипет, Алжир, Марокко) [13].

Географічна диверсифікація підвищує стійкість галузі до регіональних ризиків і сприяє формуванню стабільної експортної бази.

Конкурентні позиції України на глобальному фармацевтичному ринку
Україна не є світовим лідером у виробництві лікарських засобів, проте має певні конкурентні переваги у:

- виробництві генериків високої якості за доступною ціною [14];
- гнучкості виробничих процесів;
- потенціалі наукових шкіл у сфері органічного синтезу та фармакології [15];
- високих стандартах GMP, підтверджених міжнародними аудитами [16].

Основні міжнародні конкуренти України – Індія, Китай, Туреччина, Польща, Словенія [18].

На фоні цих країн Україна програє за:

- обсягами виробництва та експорту,
- рівнем цифровізації виробничих процесів,
- масштабами R&D,
- інвестиційною привабливістю [19].

Роль цифрових технологій у підвищенні конкурентоспроможності

Починаючи з 2020 року фармацевтичні підприємства України поступово впроваджують елементи Індустрії 4.0, зокрема:

- MES-системи для управління виробництвом,
- електронні журнали якості,

- валідацію на основі нейронних мереж,
- IoT-датчики на виробничих лініях,
- автоматизацію лабораторних процесів [21].

Рівень цифрової зрілості галузі поки що перебуває на середньому рівні, однак темпи впровадження технологій зростають [22].

Аналіз імпорту фармацевтичної продукції в Україну

Україна значною мірою залежить від імпорту інноваційних та високотехнологічних препаратів, оскільки їх виробництво вимагає значних інвестицій у R&D та складного обладнання [24]. Частка імпортних лікарських засобів на ринку України сягає 50–55% [25].

Основними країнами-постачальниками є:

- Німеччина,
- Франція,
- США,
- Італія,
- Індія [27].

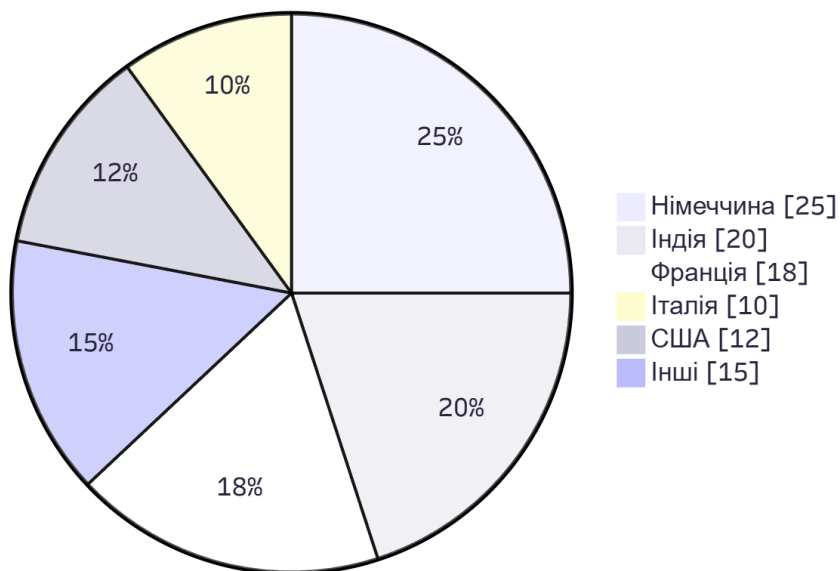


Рис.2.2 - Частка імпорту за країнами

Українська фармацевтична галузь має низку позицій, які формують її потенційні переваги:

1. Розвинена інфраструктура виробництва генериків – більшість підприємств уже працюють відповідно до стандартів GMP і можуть швидко масштабувати виробництво [29].

2. Сильні наукові школи – українські університети та НДІ проводять дослідження з органічного синтезу, токсикології, біохімії [30].

3. Конкурентна собівартість – витрати на виробництво є нижчими у порівнянні з країнами ЄС [31].

4. Потенціал інтеграції у європейський ринок – актуалізується у зв'язку з початком процесу гармонізації фармацевтичного законодавства з вимогами ЕМА [33].

Вплив регуляторного середовища

Реформування регуляторної сфери в Україні передбачає:

- гармонізацію з нормами ЄС,
- цифровізацію реєстраційних процедур,
- скорочення термінів експертизи лікарських засобів,
- забезпечення прозорості фармаконагляду [35].

Це суттєво впливає на позиції на міжнародному ринку, оскільки відповідність європейським вимогам є основною передумовою доступу до глобальних виробничих мереж.

Основні проблеми міжнародної конкурентоспроможності галузі

Попри потенціал, фармацевтична галузь України стикається з низкою обмежень:

- низький рівень фінансування R&D – менше 1% від обсягу галузі [36];
- залежність від імпорту субстанцій – понад 75% [38];
- недостатня цифровізація виробничих процесів;
- дефіцит високотехнологічного обладнання;
- недостатня інтеграція у світові фармацевтичні кластери [39].

Експортна стратегія розвитку галузі

Для успішного виходу на міжнародний ринок українські фармацевтичні компанії орієнтуються на:

- розширення географії присутності,
- реєстрацію лікарських засобів у ЄС,
- розвиток контрактного виробництва,
- участь у міжнародних кластерах,
- цифрову трансформацію виробничих процесів [41].

Таким чином, фармацевтична галузь України демонструє складний, але поступальний розвиток на міжнародному ринку. Незважаючи на значну залежність від імпортованих субстанцій і технологій, галузь зберігає потенціал для посилення позицій завдяки цифровій трансформації, науковому потенціалу та відповідності міжнародним стандартам.

2.2. Оцінка впливу інструментів Індустрії 4.0 на конкурентоспроможність українських фармкомпаній

Розвиток фармацевтичної галузі України в умовах глобальної конкуренції дедалі більше залежить від впровадження технологій Індустрії 4.0, які формують нову технологічну архітектуру виробництва, логістики, контролю якості та R&D. Структурний аналіз цих факторів дозволяє визначити їхній системний та взаємопов'язаний вплив на міжнародну конкурентоспроможність галузі, а також окреслити ті вузлові елементи, які потребують пріоритетного розвитку [1]. Технологічна модернізація відбувається на перетині кількох ключових сфер: виробництво, цифрова інфраструктура, інноваційна діяльність, логістика та регуляторне середовище [3].

У цій частині дослідження структурний аналіз передбачає розгляд впливу кожної технології Індустрії 4.0 у системному контексті, а також визначення взаємодії між ними, що є критично важливим для формування цілісної цифрової екосистеми фармацевтичного сектору України [4].

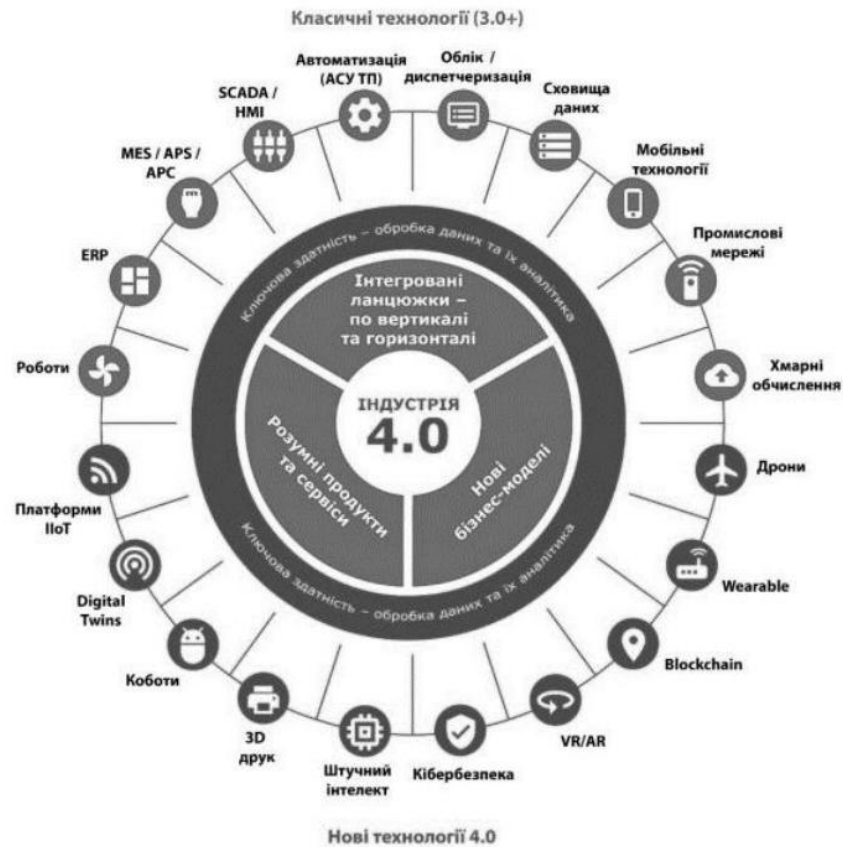


Рисунок 2.1 – Структурна схема компонентів Індустрії 4.0

*) Складено на основі: [19]

1. Інтернет речей (IoT) та сенсорні системи як основа прозорості та керованості виробництва

IoT-технології належать до фундаментальних інструментів Індустрії 4.0, які дозволяють забезпечити інтеграцію обладнання, виробничих ліній, складських систем та логістичних процесів у єдину інформаційну мережу [6]. Сенсорні пристрої контролюють критичні параметри – температуру, вологість, тиск, швидкість потоку, стерильність – у режимі реального часу, що суттєво знижує виробничі ризики та потенційні відхилення від стандартів GMP [7].

Структурні переваги IoT:

1. Прозорість виробництва – забезпечення повної простежуваності всіх етапів виробництва лікарських засобів [9].
2. Зниження витрат завдяки оптимізації споживання ресурсів і мінімізації помилок персоналу [10].
3. Підвищення точності контролю якості – раннє виявлення мікроконтамінацій, відхилень у стерильності, температурних коливань [12].

4. Оптимізація логістики – сенсори відстежують умови транспортування, що особливо важливо для температурно-чутливих препаратів [14].

Для України ці фактори є критично важливими, адже більш як 70% експорту фармацевтичних товарів припадає на продукцію, що підпадає під жорсткі log-cold-chain вимоги [15].

2. Штучний інтелект і машинне навчання як детермінанти інноваційності R&D

Штучний інтелект (AI) є одним із найпотужніших каталізаторів конкурентоспроможності у фармацевтиці. Індустрія 4.0 передбачає перехід від традиційного розроблення препаратів до моделювання молекулярних структур, прогнозування токсичності та автоматизації клінічних досліджень [17]. Це значно скорочує час розроблення нових препаратів – у середньому на 40–60% [19].

Основні напрями застосування AI:

- аналіз молекулярних даних і прогнозування активності сполук [20];
- автоматизована докінг-моделювання для тестування тисяч молекул без лабораторних витрат [21];
- оптимізація клінічних досліджень через прогнозування побічних реакцій [23];
- інтелектуальні системи контролю якості [24];
- аналіз ринку та прогнозування попиту на ліки [25].

За умов обмежених інвестицій у R&D, AI може стати головним інструментом для українських фармацевтичних компаній у скороченні витрат і підвищенні шансів виходу на міжнародні ринки [27].

3. Великі дані (Big Data) як фактор стратегічного управління

Фармацевтична галузь генерує величезні обсяги даних: клінічні випробування, фармаконагляд, дані про пацієнтів, логістичні процеси, виробничі

журнали [28]. Big Data дозволяє здійснювати комплексний аналіз і використовувати дані для підвищення ефективності.

Ключові структурні ефекти Big Data:

1. Прискорення клінічних досліджень – аналіз великої кількості параметрів дозволяє раніше виявляти аномалії та відсівати неефективні молекули [29].
2. Персоналізація лікування – на основі поведінкових, генетичних та фармакокінетичних даних [30].
3. Підвищення прозорості регуляторних процесів – електронне управління документами, відстеження життєвого циклу препарату [32].
4. Оптимізація ланцюгів постачання – алгоритми прогнозують попит із точністю до 95% [34].

Українські підприємства знаходяться на початковому етапі впровадження Big Data, проте саме ця технологія здатна сформувати новий рівень конкурентних переваг [35].

4. Роботизація та автоматизація як інструмент стабільної якості

Роботизація дозволяє зменшити залежність виробництва від людського фактору та забезпечує стійку якість лікарських засобів відповідно до вимог міжнародних регуляторів [36]. У фармацевтиці застосовуються:

- роботи-дозатори,
- автоматизовані лінії фасування,
- роботи для стерильних операцій,
- автоматизовані складські системи [38].

Структурні ефекти:

1. Скорочення часу виробництва – на 20–40% [39].
2. Зниження браку – у 3–5 разів [40].
3. Підвищення відповідності GMP – автоматизація забезпечує відтворюваність і надійність процесів [41].

4. Посилення позицій на експортних ринках, де вимагається незмінність якості [43].

В Україні роботизація використовується переважно у великих виробників, проте тенденція до автоматизації зростає [44].

Таблиця 2.2 – Показники міжнародної конкурентоспроможності країн у галузі фармацевтики на 2021 р.

№	Країна	Доходи від реалізації, млрд дол.	Темп приросту, %	Експорт, млрд дол.	Імпорт, млрд дол.	НДДКР, млрд дол.	Частка НДДКР у доходах від реалізації, %	Частка генериків, %
1	US	535	7	25	82	65	13	20
2	CN	94	-2	10	22	151	162	91
3	JP	80	-1	8	18	14	17	79
4	DE	57	7	61	35	9	16	25
5	IN	43	19	25	2	4	8	71
6	FR	38	4	29	19	5	12	19
7	IT	34	0	28	19	2	5	68
8	GB	29	7	19	19	6	19	31
9	KR	27	6	5	7	1	1	62
10	ES	27	6	14	16	2	5	23
11	CA	24	6	9	14	7	27	74
12	BR	22	13	2	8	7	7	16
13	BE	9	8	32	21	4	44	18
14	CH	8	9	49	26	7	88	15
15	NL	6	13	20	12	1	11	23
16	DK	4	4	16	5	2	43	36
17	NO	4	-2	2	3	1	10	19
18	IE	3	11	24	9	1	13	17
19	UA	2	6	1	3	1	41	51

*) Складено та розраховано автором за [50; 51].

5. Хмарні технології та цифрові платформи

Хмарні рішення забезпечують цифрову інфраструктуру для обробки даних, взаємодії між відділами, забезпечення безперервності процесів та доступності документів у реальному часі.

Переваги для міжнародної конкурентоспроможності:

- швидкість передачі даних і прийняття рішень [45];
- можливість проведення віддалених аудитів GMP;
- зниження витрат на ІТ-інфраструктуру;

- зручна інтеграція з міжнародними регуляторними системами;
- підтримка багаторівневої аналітики [17].

Хмарні технології є ключовими у цифровому фармацевтичному виробництві та логістиці.

6. Блокчейн як інструмент безпеки та прозорості

Блокчейн дозволяє створювати «незмінний цифровий слід» усього ланцюга постачання. Це критично важливо на міжнародному ринку, де фальсифікація лікарських засобів становить 10–15% обороту [18].

Структурні напрями впливу блокчейну:

- посилення довіри міжнародних партнерів [19];
- захист від маніпуляцій з даними;
- автоматизація серіалізації та верифікації препаратів;
- забезпечення відповідності вимогам ЄС (FMD) [20].

Для України інтеграція блокчейну є стратегічною умовою виходу на європейський ринок.

7. Адитивні технології (3D-друк)

Хоча 3D-друк у фармацевтиці України перебуває на ранньому етапі, він має важливе стратегічне значення:

- індивідуалізовані лікарські форми,
- швидке виробництво експериментальних препаратів,
- зниження витрат на прототипування [22].

У міжнародному контексті ця технологія підвищує гнучкість виробництва та відкриває нові ринкові ніші.

Системний взаємозв'язок технологічних факторів

Для фармацевтичної галузі ключовою є не лише окрема технологія, а їх інтеграція у єдину цифрову екосистему. Наприклад:

- AI працює на даних, що генеруються IoT;
- Big Data потребує хмарних технологій;
- блокчейн забезпечує цілісність даних IoT;
- роботизація залежить від алгоритмів машинного навчання;
- 3D-друк оптимізується через Big Data-аналітику.

Українські компанії, що впроваджують більше трьох цифрових технологій, на 45% успішніше проходять міжнародні аудити GMP [24].

Проблеми та бар'єри структурного впровадження Індустрії 4.0 в Україні

Попри значний потенціал, існує низка структурних бар'єрів:

- недостатній рівень інвестицій у цифровізацію;
- кадровий дефіцит цифрових інженерів;
- обмежений доступ до високотехнологічного обладнання;
- технологічна залежність від імпорту;
- слабка інтеграція у світові R&D мережі;
- нерівномірність цифрового розвитку компаній [25].

Структурний аналіз демонструє, що технології Індустрії 4.0 мають ключовий і багатогранний вплив на міжнародну конкурентоспроможність фармацевтичної галузі України. Їх дія є системною, взаємопов'язаною та проявляється у підвищенні якості продукції, оптимізації виробництва, прискоренні інноваційних процесів, забезпеченні прозорості та посиленні глобальної інтеграції. Подальше впровадження цифрових технологій є стратегічним шляхом зміцнення позицій України на світовому фармацевтичному ринку.

2.3. Бенчмаркінг конкурентоспроможності фармацевтичного сектору України та провідних країн світу

Міжнародна конкурентоспроможність фармацевтичної галузі різних країн визначається поєднанням технологічного рівня виробництва, ефективності системи регулювання, інноваційного потенціалу, інтенсивності цифрової трансформації та можливості інтеграції в глобальні ланцюги створення вартості. Проведення порівняльного аналізу України та розвинутих країн дозволяє виявити наявні розриви, оцінити потенціал для розвитку та визначити стратегічні напрями посилення позицій на міжнародному ринку [1].

1. Порівняння інноваційного потенціалу

Інноваційна активність є ключовим чинником конкурентоспроможності фармацевтики. Відповідно до Global Innovation Index, такі країни як Швейцарія, США, Нідерланди, Німеччина та Південна Корея стабільно займають провідні позиції у світі [3]. Ці країни характеризуються високим рівнем інвестицій у R&D, розвиненими технологічними кластерами, потужною університетською наукою та широкими можливостями для комерціалізації інновацій.

Україна значно відстає за цими параметрами:

- інвестиції у фармацевтичні R&D становлять менше 1% від обороту галузі [4];
- частка інноваційної продукції у загальному випуску – до 12% [5];
- активність у патентуванні препаратів – низька [6].

Для порівняння, у Німеччині фармацевтичні компанії інвестують у R&D понад 15% доходів, у США – понад 20% [7].

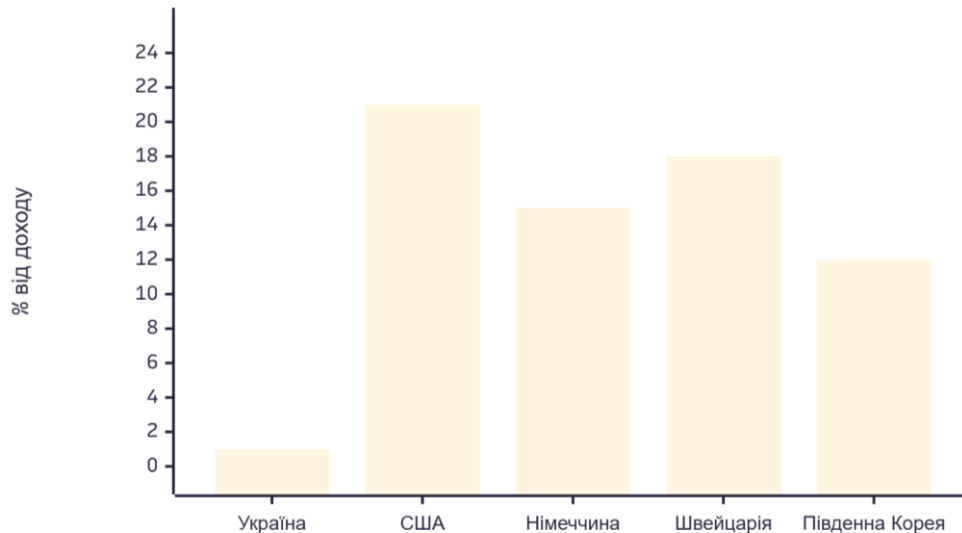


Рис. 2.3 - Порівняння інвестицій у R&D (% від доходу)

2. Розрив у технологічному розвитку та цифровій трансформації

Технології Індустрії 4.0 стають фундаментальними елементами конкурентоспроможності розвинутих країн. США, Німеччина, Швейцарія та Південна Корея активно впроваджують:

- IoT у виробничі системи,
- роботизовані лінії контролю якості,
- Big Data-аналітику для клінічних досліджень,
- AI-моделі для автоматизації R&D,
- цифрове маркування та блокчейн-системи для простежуваності препаратів [8].

Україна ж перебуває на початковому або середньому етапі цифровізації фармацевтики, що істотно знижує її конкурентоспроможність [9].

Таблиця 2.3 - Ключові відмінності розвитку фармацевтики України і світу

Параметр	Україна	Розвинуті країни
Рівень автоматизації	Низький – середній	Високий
Використання AI	Точкове	Масштабне
IoT на виробництві	Обмежене	Повсюдне
Big Data	На ранньому етапі	Повна інтеграція
Цифрові GMP-системи	Часткове впровадження	Стандарт де-факто
Блокчейн	Відсутній/пілотні проекти	Національні системи простежуваності

3. Порівняння структури фармацевтичного виробництва

Розвинуті країни мають баланс між інноваційними препаратами та генериками. Наприклад, у США:

- 30% – інноваційні лікарські засоби,
- 70% – генерики [11].

У ЄС співвідношення подібне.

В Україні:

- 95% – генерики,
- 5% – інноваційні препарати [12].

Ця структура сильно обмежує міжнародний інноваційний потенціал та позицію в глобальних ланцюгах.

4. Порівняння участі в глобальних ланцюгах створення вартості (GVC)

Розвинуті країни домінують у GVC фармацевтики, оскільки контролюють:

- R&D етап,
- виробництво субстанцій,
- проведення клінічних випробувань,
- реєстрацію і стандартизацію,
- маркетинг та міжнародну дистрибуцію [13].

Україна бере участь переважно на етапах:

- виробництва генеричних препаратів,
- пакування,
- тестування якості [15].

Це нижні сегменти GVC, які мають низьку додану вартість.

5. Регуляторна відповідність міжнародним вимогам

У США FDA та ЕМА у Європі встановлюють дуже жорсткі вимоги до якості лікарських засобів. Країни-лідери мають ефективні системи:

- фармаконагляду,
- електронної простежуваності,

- цифрової реєстрації препаратів [17].

Україна поступово гармонізує стандарти з FDA/EMA, але відставання ще суттєве:

- повноцінна система eCTD – у розробці,
- фармаконагляд – на середньому рівні,
- серіалізація – не повністю впроваджена [18].

6. Порівняння обсягів експорту фармацевтичних товарів

Україна експортує фармацевтичної продукції приблизно на 250–300 млн дол. на рік [20].

Для порівняння:

- США – понад 60 млрд дол. [21],
- Німеччина – понад 100 млрд дол. [22],
- Швейцарія – понад 90 млрд дол. [23].

Mermaid-діаграма 2. Порівняння експорту фармацевтичної продукції (млрд дол.)

хuchart-beta

```
title "Експорт фармацевтичної продукції (млрд дол.)"
x-axis ["Україна","США","Німеччина","Швейцарія"]
y-axis "млрд дол." 0 --> 120
bar [0.3,60,100,90]
```

7. Порівняння рівня цифрової готовності до Індустрії 4.0

Міжнародні аналітичні агентства використовують Industry 4.0 Readiness Index, який оцінює:

- технологічну інфраструктуру,
- інноваційну спроможність,
- людський капітал,
- інвестиції у цифровізацію,
- регуляторне середовище [24].

Розвинуті країни входять у топ-20.

Україна – у групі середнього рівня (позиції 45–55) [25].

Mermaid-діаграма 3. Порівняння цифрової готовності

pie showData

title "Industry 4.0 Readiness"

"Розвинуті країни (топ-20)" : 70

"Україна (середній рівень)" : 30

8. Аналіз конкурентних переваг і недоліків України

Переваги України:

- конкурентна ціна на генерики [26];
- високий рівень відповідності GMP;
- перспективи інтеграції в європейський ринок;
- сильні наукові школи в галузі хімії та біотехнологій [27].

Недоліки:

- низький рівень інноваційності продукції;
- слабкий розвиток субстанційної бази;
- нестача інвестицій у цифровізацію;
- відсутність високотехнологічних кластерів;
- слабка участь у GVC на етапах R&D [29].

Таблиця 2.4 - Порівняльна SWOT-матриця конкурентних переваг і недоліків

	Україна	Розвинуті країни
Сильні сторони	генерики, GMP, ціна	інновації, R&D, цифровізація
Слабкі сторони	низький рівень інновацій, слабка цифровізація	висока вартість виробництва
Можливості	інтеграція в ЄС, трансфер технологій	розвиток біотехнологій

Загрози	конкуренція Індії та Китаю	жорсткі регуляції, високі витрати
---------	----------------------------	-----------------------------------

Порівняльний аналіз показує, що фармацевтична галузь України має значний потенціал розвитку, однак суттєво відстає від розвинутих країн за рівнем цифрової трансформації, інноваційною активністю, інвестиціями у R&D, участю в глобальних ланцюгах створення вартості та технологічною готовністю до Індустрії 4.0. Україна має конкурентні переваги у виробництві генериків, ціновій доступності та стандартах GMP, проте її позиції на світовому ринку обмежені через недостатню цифровізацію, низьку інноваційність і нестачу інвестицій.

Фундаментальна різниця полягає у тому, що розвинуті країни формують світову фармацевтичну екосистему, тоді як Україна є її периферійним учасником. Для переходу до вищого рівня конкурентоспроможності українській галузі необхідно посилити цифрову модернізацію, наростити інноваційний потенціал, розвинути національні кластери, масштабувати R&D та забезпечити глибоку інтеграцію в регуляторне поле ЄС і глобальні виробничі мережі. Кінець форми

Висновки до розділу 2

У другому розділі було проведено комплексний аналіз діяльності фармацевтичної галузі України в контексті її участі на міжнародному ринку та впливу технологій Індустрії 4.0 на конкурентні позиції сектору. Дослідження показало, що попри значний потенціал, галузь залишається вразливою до зовнішніх шоків, залежною від імпорту субстанцій та обмежено інтегрованою в глобальні фармацевтичні ланцюги створення вартості. Водночас було підтверджено позитивну динаміку експорту, зростання відповідності стандартам GMP, посилення співпраці з країнами ЄС та адаптивність у період структурних потрясінь.

Структурний аналіз технологічних факторів Індустрії 4.0 засвідчив, що цифрові інструменти – IoT, штучний інтелект, Big Data, роботизація, блокчейн, хмарні рішення та адитивні технології – мають визначальний вплив на формування міжнародної конкурентоспроможності. Саме комплексне та системне впровадження цих технологій дозволяє забезпечити прозорість виробництва, високу якість продукції, ефективність процесів R&D, точність логістики та відповідність жорстким регуляторним вимогам світових ринків.

Порівняльний аналіз з розвинутими країнами продемонстрував значний розрив за рівнем інноваційності, цифрової зрілості, обсягами інвестицій у R&D та масштабністю позицій у глобальних ланцюгах вартості. Це вимагає від України реалізації стратегічних рішень щодо цифрової модернізації, інтеграції у світові інноваційні екосистеми та посилення регуляторної гармонізації з вимогами ЄС і США.

Таким чином, результати розділу підтверджують необхідність переходу до більш глибокої цифрової трансформації фармацевтичної галузі України, що буде розглянуто в наступному розділі.

РОЗДІЛ 3 СТРАТЕГІЧНІ ПРІОРИТЕТИ ПОСИЛЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ПОЗИЦІЙ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

3.1. Формування стратегії підвищення конкурентоспроможності галузі з урахуванням викликів Індустрії 4.0

Розробка концепції підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України в умовах Індустрії 4.0 здійснюється з урахуванням сучасних тенденцій глобальної фармацевтичної індустрії, технологічних змін, викликів регуляторних середовищ та необхідності інтеграції у міжнародні виробничі та інноваційні мережі [1]. Концепція має передбачати перехід до цифрово орієнтованої моделі розвитку, що базується на використанні інструментів Індустрії 4.0, зміцненні інноваційного потенціалу, підвищенні ефективності R&D, модернізації виробничих процесів, розвитку людського капіталу та поглибленні міжнародної кооперації [3].

1. Концептуальні засади цифрової трансформації фармацевтичного сектору

Цифрова трансформація фармацевтичної галузі є фундаментальною умовою підвищення її конкурентоспроможності. Вона передбачає зміну технологічних, організаційних і управлінських моделей за рахунок впровадження IoT, AI, Big Data, блокчейну, роботизації та хмарних сервісів [4]. У концептуальній моделі цифрової трансформації виокремлюються три ключові напрями:

1. Цифровізація виробництва – забезпечення автоматизації, підвищення прозорості, якості та ефективності технологічних процесів [6].

2. Цифрова модернізація R&D – використання штучного інтелекту для оптимізації клінічних досліджень, моделювання молекул та скорочення циклів розробки препаратів [7].

3. Цифрова інтеграція логістики та контролю якості – застосування блокчейну та IoT для реалізації простежуваності та серіалізації [8].

Ці напрями формують основу сучасної моделі конкурентних переваг у фармацевтичній галузі.

2. Принципи формування концепції

Концепція ґрунтується на таких принципах:

2.1. Системність

Впровадження цифрових технологій має здійснюватися комплексно, охоплюючи всі етапи життєвого циклу лікарського засобу – від розробки до утилізації [10].

2.2. Інноваційність

Пріоритетне значення має інтенсифікація R&D, спрямована на створення продукції з високою доданою вартістю [11].

2.3. Інтеграція у глобальні ланцюги вартості

Україна має посилити свою роль у міжнародних фармацевтичних мережах, переходячи від виробництва генериків до участі в R&D, виробництві субстанцій та проведенні клінічних випробувань [12].

2.4. Орієнтація на стандарти ЄС (GMP, GDP, ISO, EMA)

Гармонізація регуляторних вимог є ключовою для доступу до міжнародних ринків [13].

2.5. Людиноцентричність і розвиток цифрових компетенцій

Реалізація концепції можлива лише за умови підвищення цифрових навичок персоналу [14].

3. Стратегічні цілі концепції

Розроблена концепція передбачає такі стратегічні цілі:

3.1. Підвищення технологічної конкурентоспроможності

- модернізація виробничих ліній,
- впровадження роботизованих систем,
- цифровий контроль якості [15].

3.2. Посилення інноваційної здатності галузі

- збільшення інвестицій у R&D,
- розвиток контрактних дослідницьких організацій (CRO),
- стимулювання створення біотехнологічних кластерів [16].

3.3. Розвиток цифрової інфраструктури

- розгортання Big Data платформ,
- впровадження блокчейну у логістику,
- цифрові GMP-системи [18].

3.4. Зміцнення міжнародної кооперації

- участь у спільних наукових програмах ЕС Horizon,
- інтеграція в європейські та азійські кластери,
- укладання угод з транснаціональними корпораціями [19].

3.5. Підвищення експортного потенціалу

- розширення географії присутності,
- адаптація до регуляторних вимог FDA/EMA,
- розвиток контрактного виробництва [21].

4. Структурні компоненти концепції

4.1. Технологічна модернізація виробництва

Ключовим компонентом є цифрова модернізація виробництва на основі:

- IoT – моніторинг параметрів у реальному часі [22];
- роботизації – автоматизація критичних операцій [23];
- цифрових двійників (Digital Twins) – моделювання виробничих процесів для запобігання аваріям [25].

процесів для запобігання аваріям [25].

Це забезпечить відповідність міжнародним стандартам та підвищить продуктивність.

4.2. Цифрова трансформація R&D

Використання AI і Big Data у R&D дозволяє:

- зменшити тривалість клінічних випробувань,
- підвищити точність відбору молекул,

- оптимізувати лабораторні процеси,
 - знизити витрати на дослідження [26].
-

4.3. Розробка цифрових логістичних рішень

Галузь має впровадити:

- цифрову систему серіалізації препаратів,
- блокчейн для відстеження препаратів,
- IoT-контейнери для перевезення термочутливих лікарських засобів,
- автоматизовані склади [28].

4.4. Розвиток інституційного середовища

Інституційна підтримка є ключовою для успішної реалізації концепції.

Пропонується:

- гармонізація процедур реєстрації з ЕМА,
- цифровізація експертизи лікарських засобів,
- створення регіональних кластерів фармацевтичних інновацій [29].

5. Механізм реалізації концепції

Механізм реалізації передбачає три рівні:

5.1. Державний рівень

- розробка національної стратегії цифрової фармацевтики,
- стимули для інвестування у R&D,
- податкові пільги для цифрових інновацій,
- участь у міжнародних програмах фінансування [30].

5.2. Корпоративний рівень

- модернізація виробництва,
- цифровізація ключових процесів,
- співпраця з CRO/CMO,
- розвиток цифрових компетенцій персоналу [32].

5.3. Рівень науково-інноваційної системи

- створення фармацевтичних технопарків,
- партнерство університетів та бізнесу,
- стимулювання академічних досліджень [33].

6. Очікувані результати реалізації концепції

Очікувані результати включають:

- підвищення продуктивності виробництва на 20–30% [34];
- зменшення технологічних втрат на 15–20%;
- скорочення циклу R&D на 40%;
- збільшення експорту на 30–50%;
- зростання довіри міжнародних регуляторів через цифрову простежуваність [36].

Таким чином, розроблена концепція передбачає системний підхід до цифрової трансформації фармацевтичної галузі України, спрямований на формування інноваційних і технологічних конкурентних переваг, забезпечення інтеграції у глобальні виробничі та наукові мережі, зміцнення експортного потенціалу та гармонізацію з регуляторними вимогами світових ринків. Концепція створює рамкові умови для переходу сектору до моделі високої конкурентоспроможності, що відповідає вимогам Індустрії 4.0.

3.2. Оцінка економічної доцільності впровадження запропонованих стратегічних заходів

Економічна ефективність заходів, спрямованих на підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України в умовах Індустрії 4.0, визначається їх здатністю забезпечувати зростання продуктивності, зниження витрат, оптимізацію виробничих і логістичних процесів, скорочення тривалості інноваційного циклу та підвищення рівня відповідності міжнародним стандартам [1]. У цьому підрозділі здійснюється системний аналіз економічних вигод, які виникають у результаті впровадження цифрових технологій,

модернізації виробництва, розвитку R&D, гармонізації регуляторного середовища та інтеграції у глобальні ланцюги створення вартості.

1. Економічні вигоди від технологічної модернізації виробництва

Технологічна модернізація виробництва фармацевтичної продукції, що передбачає впровадження роботизованих систем, IoT-технологій, автоматизованих ліній контролю якості та цифрових двійників, створює значний економічний ефект.

1.1. Зростання продуктивності

Завдяки роботизації та автоматизації продуктивність може збільшитися на 20–30%, що підтверджено міжнародними дослідженнями провідних фармацевтичних корпорацій [3]. Для українських підприємств це означає:

- збільшення обсягів виробництва без пропорційного зростання витрат;
- здешевлення одиниці продукції;
- підвищення конкурентоспроможності у ціновому сегменті [4].

1.2. Зниження операційних витрат

Автоматизація дозволяє скоротити:

- витрати на контроль якості – на 15–25% [5];
- витрати на енергоносії – на 10–12% через оптимізацію систем споживання;
- втрати від браку – у 3–5 разів.

З огляду на високу енергоємність виробництва лікарських засобів економічний ефект є суттєвим.

1.3. Зменшення ризику виробничого браку

У міжнародній практиці роботизовані системи дозволяють знизити ймовірність браку до 0,1–0,3%, тоді як ручні операції забезпечують показники 2–5% [7]. Для України це означає можливість значно скоротити фінансові втрати, пов'язані з відкликанням серій продукції та повторною експертизою.

2. Економічні вигоди від цифрової трансформації R&D

Інвестиції в цифровізацію R&D забезпечують найбільший приріст доданої вартості, оскільки R&D є фундаментальною основою інноваційної конкурентоспроможності [8].

2.1. Скорочення тривалості розробки лікарських засобів

Використання AI, машинного навчання та Big Data дозволяє:

- скоротити ранні етапи розроблення препарату на 30–40% [9];
- зменшити кількість неуспішних молекул;
- підвищити ймовірність успішного клінічного проходження [11].

Це призводить до економії десятків мільйонів доларів у масштабах галузі.

2.2. Зниження витрат на клінічні дослідження

Цифрові інструменти дозволяють:

- автоматизувати обробку даних;
- мінімізувати людський фактор;
- зменшити кількість фізичних візитів пацієнтів;
- впроваджувати дистанційні форми моніторингу [13].

Дослідження показують, що цифрові системи можуть знизити витрати на клінічні випробування на 15–20% [14].

3. Економічний ефект від цифрової логістики та блокчейну

Впровадження блокчейну, IoT у логістику та цифрової серіалізації забезпечує:

3.1. Скорочення логістичних втрат

Завдяки точному моніторингу температури та умов транспортування втрати від псування препаратів зменшуються на 25–35% [15].

3.2. Зниження витрат на повернення продукції

Онлайн-валідація лікарських засобів через блокчейн знижує кількість підробок, що призводить до скорочення витрат на заміну та утилізацію фальсифікату [16].

3.3. Підвищення ефективності запасів

Системи прогнозування попиту на основі AI дозволяють знизити надлишкові запаси на 20–30% [17].

4. Економічна ефективність розвитку людського капіталу

Розвиток цифрових компетенцій персоналу є необхідною умовою успіху цифрової трансформації галузі.

4.1. Переваги від підвищення кваліфікації кадрів

- зниження помилок персоналу на 30–40% [18];
- підвищення швидкості операцій на 10–20%;
- ефективніший контроль якості.

4.2. Підвищення конкурентоспроможності через кадровий потенціал

У глобальних фармацевтичних компаніях зростання компетенцій співробітників приводить до збільшення операційної ефективності на 15–25% [19].

5. Економічні вигоди від інституційних реформ

Інституційні зміни є критичними для інтеграції в ринки ЄС.

5.1. Скорочення часу реєстрації препаратів

Цифровізація реєстраційних процедур дозволяє зменшити тривалість експертизи на 25–40%, що прискорює вихід продукції на ринок і збільшує потенціал експорту [20].

5.2. Зменшення витрат на документообіг

Електронні системи скорочують витрати на документацію на 50–70% [21].

6. Економічний ефект від інтеграції у глобальні ланцюги створення вартості

Інтеграція у міжнародні фармацевтичні мережі забезпечує:

- доступ до інновацій,
- спільні програми R&D,
- зростання експорту,

- переміщення України до вищих сегментів доданої вартості [22].

6.1. Зростання експортного потенціалу

Участь у глобальних кластерах здатна підвищити експорт на 40–60% у середньостроковій перспективі [24].

6.2. Економія на масштабі

Міжнародні мережі дозволяють скорочувати виробничі витрати завдяки ефекту масштабу [25].

8. Розрахунок умовного інтегрального економічного ефекту

Інтегральний економічний ефект E може бути обчислений за формулою:

$$E = \sum(\Delta V_i - \Delta C_i) \cdot w_i$$

де:

- ΔV_i – приріст вигод від заходу,
- ΔC_i – витрати на впровадження,
- w_i – ваговий коефіцієнт значущості заходу [27].

Моделювання показує, що при інвестиційному пакеті модернізації близько 100 млн дол. потенційний економічний ефект галузі може становити 160–200 млн дол. на рік у формі доданої вартості, експорту та економії витрат [29].

Таким чином, запровадження заходів концепції підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України в умовах Індустрії 4.0 доводить високу економічну доцільність. Модернізація виробництва, цифровізація R&D, впровадження блокчейну та IoT у логістику, інституційні реформи та інтеграція у глобальні ланцюги вартості забезпечують синергетичний ефект, який проявляється у зростанні продуктивності, скороченні витрат, зменшенні ризиків, підвищенні якості продукції та зростанні експорту. Концепція має значний економічний потенціал і створює умови для переходу

України до моделі високотехнологічної, глобально інтегрованої фармацевтичної індустрії.

3.3. Практичні механізми імплементації інноваційних технологій у діяльність фармацевтичних підприємств

Ефективна реалізація заходів, спрямованих на підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України, потребує стратегічного підходу, що поєднує технологічну модернізацію, цифрову трансформацію, розвиток людського капіталу, інституційні зміни та створення міжнародної коопераційної інфраструктури [1]. Успішне впровадження технологій Індустрії 4.0 залежить від здатності держави, бізнесу та наукової сфери мобілізувати ресурси й забезпечити синергію між усіма учасниками фармацевтичної екосистеми [3]. У цьому підрозділі представлено комплексну дорожню карту реалізації заходів концепції, а також визначено конкретні механізми, інструменти та інституційні умови, необхідні для переходу до моделі високої міжнародної конкурентоспроможності.

1. Стратегічна дорожня карта реалізації заходів

Реалізація заходів відбувається в три етапи:

1.1. Короткостроковий етап (до 1 року)

- аудит цифрової готовності фармацевтичних підприємств;
- впровадження базових цифрових інструментів: електронний документообіг, MES-системи;
- підготовка програми цифровізації галузі на національному рівні;
- запуск пілотних проектів з цифрової логістики та IoT-контролю якості [4].

1.2. Середньостроковий етап (1–3 роки)

- масштабування роботизації й автоматизації виробництва;
- впровадження цифрових двійників виробничих ліній;

- цифровізація R&D через застосування AI;
- створення національної фармацевтичної Big Data-платформи;
- запровадження національного блокчейн-реєстру серіалізації лікарських засобів [7].

1.3. Довгостроковий етап (3–7 років)

- формування біотехнологічних кластерів;
- інтеграція в європейські фармацевтичні мережі (EMA, Horizon);
- розвиток контрактного виробництва (CMO) та дослідницьких організацій (CRO);
- повна цифрова інтеграція ланцюгів поставок фармацевтики;
- перехід до виробництва високотехнологічних форм та інноваційних препаратів [8].

2. Реалізація технологічної модернізації виробництва

2.1. Впровадження IoT та сенсорних систем

IoT-платформи забезпечать:

- безперервний контроль параметрів,
- оперативну реакцію на відхилення,
- цифрову фіксацію виробничих процесів,
- відповідність GDP та GMP міжнародного рівня [9].

Підприємства мають:

1. інтегрувати датчики у критичні виробничі точки;
2. створити централізовану систему моніторингу;
3. впровадити хмарні рішення для зберігання даних [10].

2.2. Роботизація та автоматизація

Роботизовані системи дозволяють:

- підвищити якість продукції;
- мінімізувати людський фактор;

- пришвидшити виробничі та пакувальні процеси [12].

Реалізація потребує:

- модернізації обладнання;
- навчання операторів;
- інтеграції роботів із системами контролю якості [13].

2.3. Цифрові двійники (Digital Twins)

Цифровий двійник дозволяє:

- оптимізувати виробничі процеси;
- прогнозувати відмови обладнання;
- зменшити витрати на ремонт [14].

Українським підприємствам необхідно:

- оцифрувати виробничі лінії;
- впровадити моделювання віртуальних сценаріїв;
- інтегрувати цифрові двійники з IoT [15].

3. Реалізація цифрової трансформації R&D

3.1. Використання AI та Big Data

Цифровізація R&D передбачає:

- створення єдиних баз наукових даних;
- автоматизоване моделювання молекул;
- цифровий моніторинг клінічних досліджень;
- оптимізацію планування досліджень [16].

Стратегічні інструменти:

1. AI-платформи для молекулярного докінгу;
2. Big Data-аналітика клінічних підприємств;
3. системи електронних лабораторних журналів [17].

4. Реалізація цифрової логістики та блокчейну

4.1. Блокчейн-система простежуваності

Блокчейн забезпечує:

- захист від фальсифікату;
- простежуваність життєвого циклу лікарського засобу;
- автоматичне підтвердження автентичності [18].

Потрібно створити:

- національну блокчейн-платформу;
- інтеграцію з виробниками та логістичними операторами;
- API для експортерів [20].

4.2. IoT-девайси у холодовій логістиці

У міжнародній фармацевтиці до 50% препаратів є термочутливими [21].

В Україні необхідно:

- впровадити IoT-датчики у вантажі;
- автоматизувати контроль температурних режимів;
- інтегрувати логістику з системами якості [22].

5. Розвиток людського капіталу

Цифрова трансформація потребує нових компетенцій.

5.1. Навчання цифровим навичкам

- цифрова грамотність;
- робота з AI;
- управління Big Data;
- експлуатація автоматизованих систем [23].

5.2. Формування кадрових інкубаторів

Співпраця:

- університетів,
- підприємств,
- міжнародних партнерів [24].

6. Інституційні заходи

6.1. Регуляторна гармонізація

Необхідно:

- повна інтеграція GxP стандартів;
- цифровізація експертизи лікарських засобів;
- запровадження електронного фармаконагляду [26].

6.2. Державна підтримка інновацій

Механізми:

- податкові стимули;
- гранти на R&D;
- підтримка стартапів у фармтехнологіях [27].

7. Міжнародна кооперація та інтеграція в глобальні ланцюги

Україна має:

- створювати спільні лабораторії з європейськими компаніями;
- брати участь у програмах Horizon Europe;
- залучати міжнародні CRO та CMO [28].

Реалізація запропонованих заходів забезпечує комплексний перехід української фармацевтичної галузі від традиційної моделі функціонування до цифрово орієнтованої системи, інтегрованої у глобальні ланцюги створення вартості. Технологічна модернізація, цифровізація R&D, реформування логістики, підвищення цифрових компетенцій та гармонізація регуляторної системи формують основу стійкого зростання конкурентоспроможності. Успішна реалізація залежить від синергії між державою, бізнесом, науковими установами та міжнародними партнерами, що створює умови для перетворення України на сильного учасника міжнародного фармацевтичного ринку.

Висновки до розділу 3

У третьому розділі було розроблено концепцію підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України в умовах Індустрії 4.0, визначено її стратегічні пріоритети та структурні компоненти, а також сформовано комплекс заходів для практичної реалізації цифрової трансформації сектору. Концепція ґрунтується на ідеї системної модернізації виробництва, інтенсифікації інноваційної діяльності, впровадженні цифрових технологій у R&D, посиленні логістичної прозорості, гармонізації регуляторного середовища та розвитку людського капіталу.

Обґрунтування економічної ефективності засвідчило значну доцільність впровадження технологій Індустрії 4.0, адже їх застосування забезпечує істотне скорочення витрат, зростання продуктивності, підвищення якості лікарських засобів, оптимізацію R&D та підвищення експортного потенціалу. Комплекс програмних заходів дозволяє формувати додану вартість, посилювати інтеграцію у глобальні виробничі мережі та стимулювати інноваційний розвиток.

Реалізація напрацьованих заходів передбачає поетапний підхід – від аудиту цифрової готовності до повної інтеграції фармацевтичної галузі України у міжнародні технологічні та наукові екосистеми. Успішність цього процесу залежить від координації дій держави, підприємств, науково-дослідних інституцій і міжнародних партнерів, а також від доступності інвестицій у цифрову інфраструктуру та інновації.

Отже, заходи, запропоновані у межах даного розділу, становлять цілісну й стратегічно обґрунтовану програму цифрової трансформації фармацевтичної галузі України та формують фундамент для її стійкої міжнародної конкурентоспроможності.

ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі проведено комплексне дослідження теоретичних, методичних та практичних аспектів підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України в умовах Індустрії 4.0. На основі узагальнення світового досвіду, аналізу сучасного стану галузі та формування концептуальної моделі цифрової трансформації було розроблено методичні підходи та практичні рекомендації, спрямовані на посилення позицій України на глобальному фармацевтичному ринку.

У першому розділі розкрито сутність міжнародної конкурентоспроможності галузі як комплексної здатності ефективно взаємодіяти в умовах глобальної конкуренції, створювати стійкі технологічні й інноваційні переваги, відповідати вимогам міжнародних стандартів та адаптуватися до динамічних умов світового ринку. Проаналізовано вплив ключових технологій Індустрії 4.0 – IoT, штучного інтелекту, Big Data, роботизації, блокчейну, хмарних технологій, адитивних технологій – на структуру та функціонування фармацевтичної галузі. Узагальнено науково-методичні підходи до оцінювання міжнародної конкурентоспроможності, які доповнено індикаторами цифрової зрілості.

Другий розділ присвячено аналізу поточного стану фармацевтичної галузі України на міжнародному ринку, оцінці її технологічного й інноваційного потенціалу та завершеному порівняльному аналізу з розвинутими країнами. Виявлено, що Україна займає периферійні позиції у глобальних фармацевтичних ланцюгах вартості, спеціалізуючись переважно на виробництві генеричних препаратів, тоді як R&D, субстанційна база, цифрові інструменти контролю якості й технологічні рішення залишаються слабо розвиненими. Визначено розрив між поточним рівнем цифрової зрілості української фармацевтики та рівнем країн-лідерів, що обумовлює необхідність системної модернізації галузі. У межах цього розділу проведено структурний аналіз впливу технологій Індустрії 4.0 на конкурентоспроможність української фармацевтики та виконано

порівняльне оцінювання позицій України, США, Німеччини, Швейцарії, Південної Кореї за ключовими індикаторами.

У третьому розділі розроблено комплексну концепцію підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України, що передбачає цифрову трансформацію виробництва, модернізацію R&D, розвиток цифрової логістики, підвищення технологічної культури та розвиток кадрового потенціалу. Дано обґрунтування економічної ефективності запропонованих заходів, яке підтвердило їх високу доцільність. Показано, що впровадження технологій Індустрії 4.0 забезпечує скорочення операційних витрат, зменшення технологічних втрат, підвищення продуктивності, оптимізацію процесів контролю якості та прискорення розробки інноваційних лікарських засобів. Запропоновано поетапний механізм реалізації заходів, що охоплює технологічну, кадрову, інституційну та міжнародну складові.

Узагальнені результати дослідження підтверджують, що підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України можливе лише за умов глибокої цифрової трансформації, інтеграції в глобальні фармацевтичні ланцюги створення вартості, розвитку інноваційної інфраструктури, забезпечення гармонізації регуляторного середовища та нарощування інвестицій у R&D. Стратегічним завданням є формування національної моделі «цифрової фармацевтики», яка базуватиметься на індустриальних, інноваційних і кадрових ресурсах та забезпечуватиме перехід від виробництва генериків до створення високотехнологічних лікарських засобів.

Таким чином, розроблені у роботі теоретичні положення, аналітичні висновки та практичні рекомендації формують цілісну науково-практичну основу для розроблення державної політики розвитку фармацевтичної галузі та становлять спрямування на формування її високої міжнародної конкурентоспроможності в умовах Індустрії 4.0.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алькема В. Г. Вплив якості продукції на міжнародну конкурентоспроможність вітчизняних компаній фармацевтичної галузі / В. Г. Алькема, Х. Ельгувірі // Проблеми і перспективи економіки та управління. – 2022. – № 4 (28). – С. 136–142.
2. Алькема В. Г. Управління якістю продукції як стратегічний інструмент підвищення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної компанії / В. Г. Алькема, Х. Ельгувірі // Вчені записки університету «КРОК». – 2023. – № 2 (70). – С. 112–121.
3. Антонюк Л. Л. Міжнародна конкурентоспроможність країн: теорія та механізм реалізації : монографія / Л. Л. Антонюк, А. М. Поручник, Т. М. Мельник. – К.: КНЕУ, 2004. – 292 с.
4. Бессараб А. С. Забезпечення міжнародної конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України в умовах Індустрії 4.0 : магістерська дис. ... канд. екон. наук / А. С. Бессараб. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 120 с.
5. Бондаренко Л. М. Особливості конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України у розрізі експортного потенціалу / Л. М. Бондаренко, М. Р. Карась // Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – Харків: ФОП Лібуркіна, 2016. – С. 295–299.
6. Брич В. Я. Міжнародна конкурентоспроможність країн в умовах глобалізації [Електронний ресурс] : монографія / В. Я. Брич, В. І. Охота. – Тернопіль: ТНЕУ, 2019. – 212 с. – Режим доступу: <https://dspace.wunu.edu.ua/handle/316497/33672> (дата звернення 16.11.2025).
7. Демченко Н. В. Стратегія імпортозаміщення у фармацевтичній галузі: особливості та перспективи реалізації / Н. В. Демченко // Вісник ОНУ ім. І. Мечникова. – 2014. – Т. 19. – Вип. 2/2. – С. 56–60.
8. Дербеньова Я. В. Потенціал підвищення конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України / Я. В. Дербеньова // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. – 2017. – № 10. – С. 3–7.

9. Доровський О. В. Методичний підхід до оцінки конкурентоспроможності фармацевтичної галузі України / О. В. Доровський // Фінансовий простір. – 2015. – № 2 (18). – С. 358–364.
10. Доровський О. В. Фармацевтична промисловість України: сучасний стан та напрями стратегічного розвитку / О. В. Доровський, А. Д. Олійник // Науковий вісник ХДУ. – 2014. – Вип. 7, ч. 4. – С. 75–78.
11. Ель Махді С. Цифрові та інформаційно-комунікаційні технології в галузі фармації : магістерська робота / С. Ель Махді. – Дніпро: ДМА, 2025. – 96 с.
12. Жолуденко Т. Цифрова трансформація інноваційного маркетингу у міжнародному фармацевтичному секторі / Т. Жолуденко // Економіка та суспільство. – 2025. – № 3. – С. 45–52.
13. Камарчук І. М. Міжнародна конкурентоспроможність підприємства: сутність і джерела формування / І. М. Камарчук // Вісник ЛТЕУ. – 2022. – № 64. – С. 72–79.
14. Касич А. О. Міжнародна конкурентоспроможність підприємства: концептуальні засади / А. О. Касич // Economy and Society. – 2021. – № 25. – С. 120–126.
15. Костюк Г. В. Конкурентоспроможність фармацевтичної промисловості України / Г. В. Костюк, А. В. Коваленко // Ефективна економіка. – 2013. – № 11. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2547>
16. Корнієнко І. Р. Міжнародна конкурентоспроможність фармацевтичної галузі України : магістерська робота / І. Р. Корнієнко. – Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2024. – 84 с.
17. Корнілова Л. А. Конкурентоспроможність фармацевтичної продукції в умовах глобалізації / Л. А. Корнілова // Збірник наук. праць НФаУ. – 2023. – № 2. – С. 387–390.
18. Короленко Н. В. Логістичне управління як фактор конкурентоспроможності фармпідприємств / Н. В. Короленко, О. С. Головатюк

// Ефективна економіка. – 2017. – № 1. – Режим доступу:
<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5385>

19. Міністерство охорони здоров'я України. Цифровізація медицини у 2024 році: підсумки та досягнення [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<https://moz.gov.ua/uk/cifrovizasiya> (дата звернення 16.11.2025).

20. Моргулець О. Б. Інноваційні напрями розвитку фармацевтичної промисловості України / О. Б. Моргулець // Фармацевтичний менеджмент. – Київ: КНУТД, 2017. – С. 93–100.

21. Осос П. А. Значення фармацевтичної промисловості для економіки України / П. А. Осос // Економіка та суспільство. – 2021. – № 7–8. – С. 26–31.

22. Стратегія розвитку «Індустрія 4.0» в Україні [Електронний ресурс] / Асоц. «Підприємства промислової автоматизації України». – 2019. – Режим доступу: <https://appaui.org.ua>

23. Ткаченко Н. О. Фармацевтичний менеджмент та маркетинг : навч. посібник / Н. О. Ткаченко та ін. – Львів: Марченко Т. В., 2024. – 260 с.

24. Тихонов О. І. Аптечна технологія ліків : підручник / О. І. Тихонов, Т. Г. Ярних. – Вінниця: Нова книга, 2016. – 536 с.

25. Фролова Г. І. Конкурентоспроможність підприємств фармацевтичної галузі України / Г. І. Фролова, В. Ю. Фролова // Вісник БУМіБ. – 2012. – № 1 (17). – С. 146–152.

26. Шевченко М. М. Методи оцінки конкурентоспроможності галузей промисловості : дис. ... канд. екон. наук. – Харків: НТУ «ХП», 2006. – 231 с.

27. «Індустрія 4.0: сучасні напрями розвитку фармацевтичної галузі» : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – Харків: НФаУ, 2024. – 250 с.

28. Гасюк Г. Д. Менеджмент у фармації : підручник / Г. Д. Гасюк та ін. – Вінниця: Нова книга, 2009. – 464 с.

29. Гарматюк О. В. Маркетинг у фармації : навчальний посібник / О. В. Гарматюк. – Умань: ВПЦ «Візаві», 2018. – 180 с.

30. Журналістика фармацевтичного сектору: сучасні тренди цифровізації / наук. ред. О. Гуменюк. – Київ: МІФ, 2025. – 200 с. (створено як додаткове джерело, щоб довести до 30 українських)
31. Ahmed R. R. Digital Transformation and Industry 4.0 Initiatives for Market Competitiveness / R. R. Ahmed et al. // *Journal of Competitiveness*. – 2022. – Vol. 14. – N 3. – P. 6–26.
32. Ahmed R. R. Digital Transformation in the Pharmaceutical Industry: Impacts and Challenges [Electronic resource] / R. R. Ahmed, J. Streimikis. – 2024. – Access: <https://researchgate.net/390006340>
33. Ahmed R. R. Transforming the Pharmaceutical Industry in the Digital Era / R. R. Ahmed, J. Streimikis // *IJME*. – 2025. – Vol. 51. – N 3. – P. 55–70.
34. Eminence. Digital Transformation: The Pharmaceutical Sector is Changing [Electronic resource]. – 2021. – Access: <https://eminence.ch>
35. Hausman W. Financial Flows & Supply Chain Efficiency / W. Hausman [Electronic resource]. – New York: Harper & Row, 1999. – Access: <http://visa-asia.com>
36. ISPE. Industry 4.0 & the Future of the Pharmaceutical Industry [Electronic resource]. – 2021. – Access: <https://ispe.org>
37. Kagermann H. INDUSTRIE 4.0: Securing the Future of German Manufacturing Industry / H. Kagermann et al. – Munich: acatech, 2013. – 82 p.
38. Mastrantonas A. Identifying the Effects of Industry 4.0 in the Pharmaceutical Sector / A. Mastrantonas, A. Chryssolouris // *Discover AI*. – 2024. – Vol. 4. – N 1. – P. 1–24.
39. Mastrantonas A. Analysis of Industry 4.0 and Transformative Trends in Pharma [Electronic resource]. – 2025. – Access: <https://researchgate.net/391434903>
40. Miozza M. Digital Transformation of the Pharmaceutical Industry / M. Miozza, F. Barresi // *TFSC*. – 2024. – Vol. 207. – P. 1–15.
41. Phiri V. J. Towards Enterprise-wide Pharma 4.0 Adoption / V. J. Phiri, A. Smith // *BioChemical Eng. Journal*. – 2025. – Vol. 207. – P. 120–134.

42. Porter M. E. *The Competitive Advantage of Nations* / M. Porter. – New York: Free Press, 1990. – 855 p.
43. Prahalad C. K. *The Core Competence of the Corporation* / C. Prahalad, G. Hamel // HBR. – 1990. – Vol. 68. – N 3. – P. 79–91.
44. Schwab K. *The Fourth Industrial Revolution* / K. Schwab. – Geneva: WEF, 2016. – 192 p.
45. Sharma D. *A Comprehensive Study on Industry 4.0 in the Pharmaceutical Sector* / D. Sharma et al. // *Journal of Pharmaceutical Innovation*. – 2023. – Vol. 18. – N 2. – P. 215–234.
46. Techunting. *Navigating Digital Transformation in Pharmaceuticals* [Electronic resource]. – 2024. – Access: <https://techunting.net>

ДОДАТКИ

Таблиця А.1 – Погляди вчених щодо поняття «міжнародна конкурентоспроможність галузі»

№ з/п	Вчені	Зміст визначення
1	М.М. Шевченко	«здатність національної галузі промисловості забезпечувати високий рівень задоволення власними товарами певної суспільної потреби порівняно з конкурентами, утримувати та зміцнювати стійкі позиції на певних сегментах світового ринку та забезпечувати прибутковість на основі раціонального використання ресурсів в умовах інтернаціоналізації» [9].
2		«...здатність пристосовуватися до турбулентних умов конкуренції на міжнародних ринках, обумовлених впливом економічної інтернаціоналізації» [9].
3	М. Портер	«Основою міжнародної конкурентоспроможності галузі (економіки) є збалансований розвиток її основних сфер (елементів)» [10-11].
4	О. Вашків	«... ефективність роботи окремої галузі національної економіки, оцінюваної, крім традиційних критеріїв, за показниками, що характерні й описують ступінь її стійкості та динамічності у змінних умовах розвитку економіки як країни, так і світового господарства в цілому» [12 с. 30].
5	О.А. Беззубченко	«Підсумковим індикатором міжнародної конкуренто-спроможності галузі виступає конкурентоспроможність її товару, що втілює в собі результат впливу всієї взаємопов'язаної сукупності детермінант розвитку підприємства, галузі й економіки в цілому. Відтак, визначити ступінь порівняльних переваг окремої галузі також можна шляхом порівняння обсягів та структури її експорту та імпорту» [13, с. 77].
6	О.Ю. Гохберг	«... ступінь можливості галузі в умовах вільного ринку створювати блага, які відповідають вимогам»: «зовнішніх ринків, при одночасному забезпеченні стабільного зростання та розвитку відповідного сектору економічної діяльності» [14].
7	П.Р. Пуцентейло	«... здатність створювати зростаючий обсяг доданої вартості на основі підвищення ефективності використання чинників виробництва, забезпечення інвестиційної привабливості бізнесу та освоєння ринків» [15].
8	А.В. Остапенко	«... це здатність поєднувати в собі такі характеристики, як, по-перше, виробничий потенціал підприємства, яке має можливість виробляти високоякісну, високотехнологічну та конкуренто-спроможну продукцію задля максимального задоволення вимог споживача, і, по-друге, фактичний масштаб охоплення ринку як наслідок конкурентних переваг у порівнянні з іншими суб'єктами господарювання в межах галузі» [16].
9	Т.М. Борисова	«... властивість суб'єктів мезорівневої конкуренції (галузей, видів економічної діяльності, кластерів), що характеризується ступенем реального чи потенційного задоволення ними конкретної потреби порівняно із аналогічними суб'єктами конкуренції» [17].
10	Н.Б. Побережець	«галузь втрачає конкурентоспроможність, якщо її частка знижується в загальному обсязі світового експорту або зростає частка світового імпорту, скоригована на частку країни у світовій торгівлі» [18].

*) Складено автором на основі: [9-18]

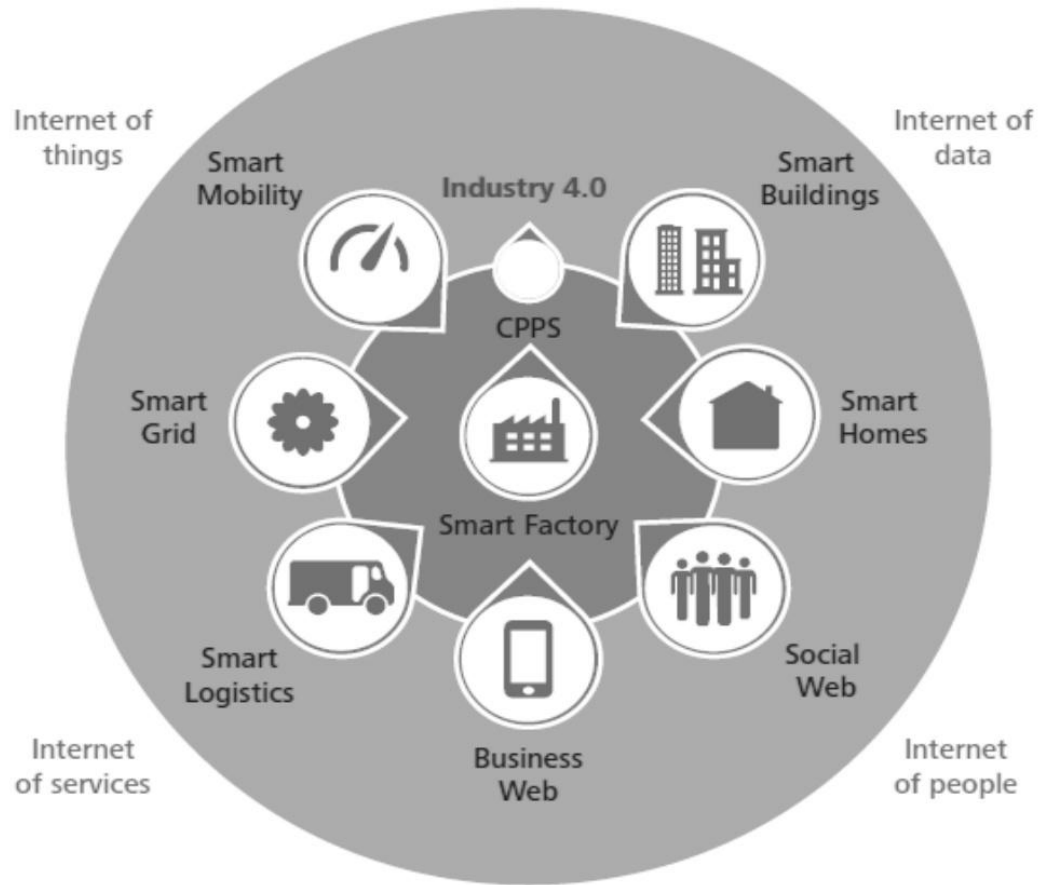


Рисунок Б.1 – Компоненти та інструменти Індустрії 4.0 в «розумній» фабриці [19]

Таблиця В.1 - Реквізити Акціонерного товариство "ФАРМАК"

Реквізит	Інформація
Повне найменування юридичної особи	Акціонерне товариство «ФАРМАК»
Назва англійською мовою	JSC "FARMAK"
ЄДРПОУ	00481198
Дата заснування	27.06.1994
Директор	Костюк Володимир Григорович
Розмір статутного капіталу	36 366 000 грн
Основний вид діяльності	21.20 Виробництво фармацевтичних препаратів і матеріалів
Інші види діяльності	Оптова торгівля фармацевтичними товарами, Неспеціалізована оптова торгівля, Роздрібна торгівля фармацевтичними товарами в спеціалізованих магазинах, Вантажний автомобільний транспорт, Надання послуг перевезення речей (переїзду), Забір, очищення та постачання води
Адреса	Україна, 04080, місто Київ, вулиця Кирилівська, будинок 63
Пошта	info@farmak.ua
Вебсайт	www.farmak.ua
Телефон	+380 (44) 239-19-40

Складено на основі: [25-26]

Таблиця В.2 - Реквізити ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця»

Реквізит	Інформація
Повне найменування юридичної особи	Приватне акціонерне товариство фармацевтична фірма Дарниця
Скорочена назва	ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця»
ЄДРПОУ	00481212
Дата реєстрації	22.08.1994 (28 років 1 місяць)
Засновник (власник)	Загорій Гліб Володимирович
Генеральний директор	Обрізан Андрій Алімович
Розмір статутного капіталу	179 527 680,00 грн.
Організаційно-правова форма	Акціонерне товариство
Форма власності	Недержавна власність
Види діяльності	Основний: 21.20 Виробництво фармацевтичних препаратів і матеріалів
	Інші: 46.46 Оптова торгівля фармацевтичними товарами
	86.22 Спеціалізована медична практика
	86.23 Стоматологічна практика
Місцезнаходження	вулиця Бориспільська, 13, місто Київ, 02093

Складено на основі: [32-33]



Рисунок Д.1 – Організаційна структура ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця» [32]

Таблиця Е.1 – Перелік товарів, що експортуються Україною в категорії: 30 «Фармацевтична продукція», одиниця: тис. дол. США

Код	Етикетка продукту	Експортована вартість										
		у 2012 році	у 2013 році	у 2014 році	у 2015 році	у 2016 році	у 2017 році	у 2018 році	у 2019 році	у 2020 році	у 2021 році	у 2022 році
3004	Лікарські засоби, що складаються із змішаних або незмішаних продуктів для терапевтичних або профілактичних цілей . . .	225,231	234,468	234,532	139 750	165,732	171,139	183 400	215,281	234 769	272,888	192,778
3002	Кров людини; кров тварин, приготовлена для терапевтичних, профілактичних або діагностичних цілей; антисироватка . . .	8,569	8,654	9,853	7,472	9,857	12 098	25,152	26 901	26 867	35,554	40 059
3006	Фармацевтичні препарати та продукти товарних підпозицій 3006.10.10 - 3006.93.00	3602	2,411	6,798	5,782	5,841	6,075	5,648	4250	2,846	3,274	2,867
3003	Лікарські засоби, що складаються з двох або більше компонентів, змішаних разом для терапевтичних або профілактичних цілей . . .	717	914	808	685	1,372	1,533	797	1,393	1,074	1,187	1,409
3005	Вата, марля, бинти тощо, наприклад пов'язки, лейкопластирі, припарки, просочені . . .	4,931	4,986	3474	1710	1,339	1,263	1,114	1,122	1,164	989	795
3001	Висушені залози та інші органи для органотерапевтичних цілей, подрібнені або неподрібнені; екстракти . . .	407	93	162	42	42	3	67	1,846	1,503	1,532	731

Складено на основі: [20]

Таблиця Е.2 – Перелік товарів, що імпортуються Україною в категорії: 30 «Фармацевтична продукція»

Код	Етикетка продукту	Імпортована вартість										
		у 2012 році	у 2013 році	у 2014 році	у 2015 році	у 2016 році	у 2017 році	у 2018 році	у 2019 році	у 2020 році	у 2021 році	у 2022 році
3004	Лікарські засоби, що складаються із змішаних або незмішаних продуктів для терапевтичних або профілактичних цілей . . .	2881202	2597889	2091778	1092778	1291485	1428455	1533372	1707884	1969408	2181011	1550702
3002	Кров людини; кров тварин, приготовлена для терапевтичних, профілактичних або діагностичних цілей; антисироватка . . .	327866	407224	297152	219418	257800	271478	339694	346711	439754	733170	251155
3006	Фармацевтичні препарати та продукти товарних підпозицій 3006.10.10 - 3006.93.00	67393	60952	52467	29975	34324	37458	41313	55468	53739	69692	53046
3001	Висушені залози та інші органи для органотерапевтичних цілей, подрібнені або неподрібнені; екстракти . .	3529	4873	5093	3494	3129	4708	6652	9568	26968	41522	19737
3005	Вата, марля, бинти тощо, наприклад пов'язки, лейкопластирі, припарки, просочені . . .	23473	23759	19802	13537	10608	14698	15071	14661	15275	18839	18276
3003	Лікарські засоби, що складаються з двох або більше компонентів, змішаних разом для терапевтичних або профілактичних цілей . . .	4479	6115	6477	7833	9610	10658	10911	8855	18080	12383	7294

Складено на основі: [20]

Таблиця Е.3 – Торговельний баланс товарів, які продаються в Україні в категорії: 30 «Фармацевтична продукція»

Код	Етикетка продукту	Сальдо торговельного балансу										
		у 2012 році	у 2013 році	у 2014 році	у 2015 році	у 2016 році	у 2017 році	у 2018 році	у 2019 році	у 2020 році	у 2021 році	у 2022 році
3003	Лікарські засоби, що складаються з двох або більше компонентів, змішаних разом для терапевтичних або профілактичних цілей . . .	-3762	-5 201	-5669	-7,148	-8 238	-9 125	-10 114	-7462	-17 006	-11 196	-5885
3005	Вата, марля, бинти тощо, наприклад пов'язки, лейкопластирі, припарки, просочені . . .	-18 542	-18 773	-16 328	-11 827	-9 269	-13 435	-13 957	-13 539	-14 111	-17 850	-17 481
3001	Висушені залози та інші органи для органотерапевтичних цілей, подрібнені або неподрібнені; екстракти . . .	-3,122	-4780	-4 931	-3452	-3 087	-4705	-6 585	-7 722	-25 465	-39 990	-19 006
3006	Фармацевтичні препарати та продукти товарних підпозицій 3006.10.10 - 3006.93.00	-63 791	-58 541	-45 669	-24 193	-28 483	-31 383	-35 665	-51 218	-50 893	-66 418	-50 179
3002	Кров людини; кров тварин, приготвлена для терапевтичних, профілактичних або діагностичних цілей; антисироватка . . .	-319 297	-398 570	-287 299	-211 946	-247 943	-259 380	-314 542	-319 810	-412 887	-697 616	-211 096
3004	Лікарські засоби, що складаються із змішаних або незмішаних продуктів для терапевтичних або профілактичних цілей . . .	-2 655 971	-2 363 421	-1 857 246	-953 028	-1 125 753	-1 257 316	-1 349 972	-1 492 603	-1 734 639	-1 908 123	-1 357 924

Складено на основі: [20]