

Ігор КРИВОВ'ЯЗИУК

к.е.н., професор

Луцький національний технічний університет, Україна

Юлія БАСЮК

Магістрант спеціальності 076 Підприємництво та торгівля

Луцький національний технічний університет, Україна

ЦИФРОВІ ЛАНЦЮГИ ПОСТАЧАННЯ ТА ЇХ МІСЦЕ В ІНДУСТРІЇ 4.0

В умовах стрімкого розвитку технологій та зростаючої конкуренції підприємства змушені шукати інноваційні підходи до управління своїми бізнес-процесами. Одним із таких рішень є цифрові ланцюги постачання, які забезпечують інтеграцію сучасних технологій для підвищення гнучкості, ефективності та прозорості постачання. Цифрові ланцюги постачання – це сучасна інноваційна модель управління, що використовує інформаційно-комунікаційні технології для автоматизації та оптимізації всіх етапів постачання товарів і послуг від постачальників до кінцевих споживачів. Індустрія 4.0 передбачає широке використання цифрових технологій, таких як Інтернет речей, штучний інтелект, великі дані, роботизація і автоматизація виробництва, суттєво впливає на розвиток цифрових ланцюгів поставок. Вони стають невід'ємною частиною ефективної організації бізнес-процесів під час впровадження управлінських інновацій [6].

Цифрові ланцюги постачання можна охарактеризувати як поєднання технологій, що забезпечують безперервний моніторинг, аналіз і оптимізацію ланцюгів постачання в реальному часі. В основі цифрових ланцюгів постачання лежить обмін даними між усіма учасниками процесу, включаючи постачальників, виробників, дистриб'юторів і споживачів. Вони охоплюють такі технологічні рішення, як Інтернет речей, великі дані, штучний інтелект, блокчейн та роботизацію, що значно підвищує ефективність управління поставками. Основні складові цифрових ланцюгів постачання наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Складові цифрових ланцюгів поставок

Технологія	Опис	Приклад використання
Інтернет речей (IoT)	Система пристроїв, що підключені до Інтернету та можуть збирати та передавати дані.	Системи моніторингу температури і вологості для транспортування товарів.
Великі дані (Big Data)	Технології збору, зберігання та обробки великих обсягів даних для отримання корисної інформації.	Аналіз попиту на товари для прогнозування закупівель та виробництва.
Штучний інтелект (AI)	Системи, що здатні до навчання та прийняття рішень без участі людини.	Прогнозування попиту, оптимізація логістичних маршрутів.
Блокчейн	Розподілені бази даних, що забезпечують прозорість і безпеку обміну інформацією.	Трекінг товарів і платежів у ланцюгах поставок, забезпечення прозорості.
Роботизація	Використання роботів для автоматизації фізичних процесів.	Автоматизація складів та транспортування товарів за допомогою роботів.

Джерело: складено авторами на основі [1; 3; 5]

Індустрія 4.0 є етапом цифрової трансформації промисловості, що визначається інтеграцією сучасних інформаційних та комунікаційних технологій у виробничі та логістичні процеси. Цифрові ланцюги поставок є частиною цього процесу, оскільки вони забезпечують зворотний зв'язок між виробниками і споживачами, покращують прогнози попиту, зменшують витрати на зберігання і доставку товарів та підвищують ефективність операцій.

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції
«Цифрова трансформація: виклики та стратегії»

У процесі розвитку Індустрії 4.0 з'являються нові можливості для інтеграції цифрових ланцюгів поставок в інші технологічні екосистеми, що дозволяє досягати кращої взаємодії між різними підприємствами, збільшувати точність прогнозів і знижувати витрати.

Цифрові ланцюги поставок дозволяють значно поліпшити ефективність управління логістичними процесами завдяки:

- покращенню видимості та прозорості, адже компанії можуть відстежувати всі етапи ланцюга постачання в реальному часі, що дозволяє своєчасно реагувати на проблеми та мінімізувати ризики;
- оптимізації запасів і складування за допомогою аналізу даних і автоматизації, завдяки чому можна знижувати витрати на зберігання та покращувати використання ресурсів;
- швидкому реагуванню на зміни попиту – алгоритми прогнозування попиту дозволяють знижувати ризики перевиробництва та дефіциту товарів;
- інтеграції даних між усіма учасниками процесу, що дозволяє оптимізувати процеси поставки і зробити їх більш ефективними.

На відміну від традиційних ланцюгів постачання, цифрові ланцюги характеризуються інтеграцією інформаційних потоків між усіма учасниками процесу, що забезпечує їхню гнучкість, прозорість та можливість прогнозування. Це дозволяє компаніям швидше реагувати на зміни ринку, оптимізувати ресурси та мінімізувати ризики. Порівняння традиційного та цифрового ланцюгів постачання демонструє їх ключові відмінності (рис. 1).

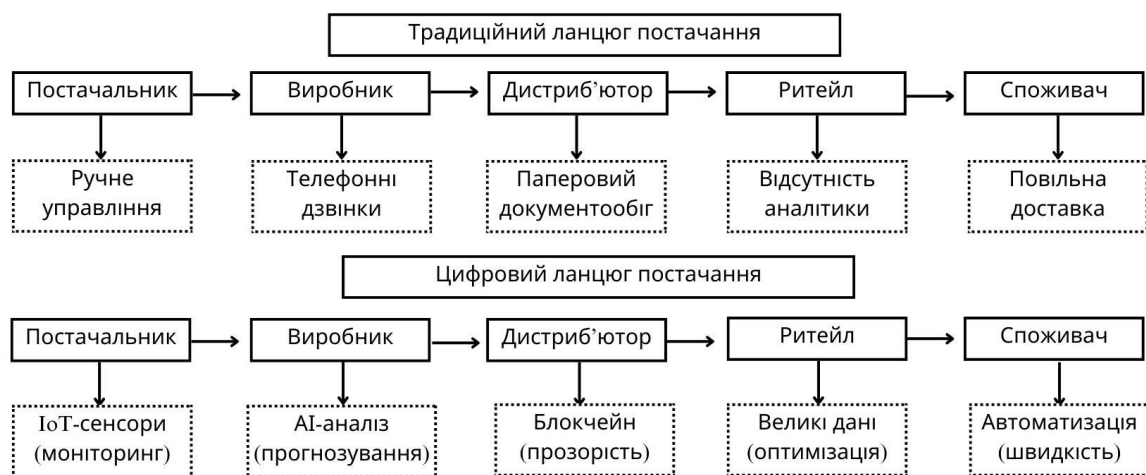


Рис. 1. Порівняння традиційного та цифрового ланцюга постачання

Джерело: складено авторами на основі [1-5]

Схема відображає порівняння традиційного та цифрового ланцюга постачання, підкреслюючи ключові відмінності між ними. У традиційному ланцюзі процес постачання товару рухається лінійно: від постачальника сировини до виробника, потім до дистриб'ютора, роздрібною мережі та до споживача. Інформація між учасниками передається із затримками, процеси менш автоматизовані, а аналіз даних здійснюється постфактум, що ускладнює швидке реагування на зміни попиту, а також підвищує ризик невідповідності між виробництвом і фактичними потребами ринку. Цифровий ланцюг постачання використовує сучасні технології, які забезпечують безперервний обмін даними між усіма учасниками в реальному часі. Інтернет речей дозволяє автоматично збирати дані про стан товарів, їх переміщення та умови зберігання. Великі дані та штучний інтелект аналізують інформацію, допомагаючи прогнозувати попит, оптимізувати маршрути логістики та знижувати витрати. Блокчейн забезпечує прозорість транзакцій, а роботизація та автоматизація підвищують ефективність виробництва та складування. Завдяки цьому цифровий ланцюг постачання є гнучкішим, оперативнішим і менш залежним від людського фактору.

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції
«Цифрова трансформація: виклики та стратегії»

Головна відмінність між двома моделями полягає у швидкості, прозорості та інтегрованості процесів. Традиційний ланцюг постачання є більш жорстким, що може призводити до перебоїв та неефективного використання ресурсів, тоді як цифровий – це динамічна система, яка швидко адаптується до змін, забезпечує кращу видимість і точніше реагує на потреби ринку.

Цифрові ланцюги постачання мають значний потенціал для трансформації логістичних процесів, однак впровадження цих технологій супроводжується певними викликами. Найвні переваги та недоліки, що мають місце при використанні цифрових ланцюгів постачання, покращують розуміння їх впливу на ефективність управління такими процесами (таблиця 2).

Таблиця 2

Переваги та недоліки цифрових ланцюгів поставок

Переваги	Недоліки
Зменшення операційних витрат за рахунок автоматизації.	Значні інвестиції на впровадження технологій.
Автоматизація знижує кількість помилок.	Кіберзагрози та потенційні витоки інформації.
Адаптація до змін попиту та ринкових умов.	Складність інтеграції нових технологій з традиційними процесами.
Автоматизація скорочує ризики помилок.	Можливі перебої в роботі через технічні несправності.

Джерело: складено авторами на основі [3; 5]

Цифрові ланцюги поставок продовжують розвиватися і стають все більш важливою складовою частиною стратегії компаній у різних галузях. В майбутньому можна очікувати подальшу інтеграцію більш розвинених технологій, таких як 5G, для покращення швидкості передачі даних, а також більшу автоматизацію процесів за допомогою роботів і безпілотних технологій. Зростання значення стійкості та екологічної відповідальності стимулює розвиток зелених цифрових ланцюгів поставок.

Отже, цифрові ланцюги постачання є ключовим елементом Індустрії 4.0, що дозволяє значно підвищити ефективність управління постачаннями через інтеграцію сучасних технологій. Вони забезпечують покращену видимість і прозорість процесів, оптимізацію запасів і швидке реагування на зміни попиту, допомагають покращувати якість обслуговування клієнтів, збільшувати гнучкість та оперативність. Однак, впровадження цих технологій пов'язано з великими інвестиціями, кіберзагрозами, складнощами в інтеграції з традиційними системами, а також загрозами для безпеки даних.

Список використаних джерел:

1. Зрибнева І.П. Аналіз новітніх технологій, методів та підходів у логістиці, їх вплив на оптимізацію ланцюгів постачання та підвищення продуктивності. *Економіка та суспільство*. 60. 2024, 1–9. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/3615/3546>
2. Лісіца, В.В., Михайленко, О.М. і Ротенберг, О.В. Цифрові ланцюги поставок: технології, тенденції та напрями розвитку. *Економіка та управління підприємствами*. 81. 2023, 99–106.
3. Марінов, Є.А. Інноваційні технології у транспортній логістиці: економічний потенціал і виклики впровадження. *Академічні візії*. 30. 2024, 1–14. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1367/1250>
4. Обруч Г.В., Фролова Н.Л. і Пихтін А.В. Управління розвитком підприємств на основі цифрової трансформації логістичних процесів. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 83. 2023, 244–253.

5. Осокін, Г.В. Цифровізація ланцюгів постачання як фактор трансформації бізнес-моделей. *Економіка та суспільство*. 64. 2024, 1–9. URL: <https://economyandsociety.in.ua/index.php/journal/article/view/4258/4183>

6. Kryvovyazyuk, I., Vakhovych, I., Kaminska, I., and Dorosh, V. Managerial innovations in methodology of solving export-import activity problems and ensuring international corporations business excellence. *Quality - Access to Success*. 21, 178. 2020, 50–55.

Ігор КРИВОВ'ЯЗИУК

к.е.н., професор

Луцький національний технічний університет, Україна

БАГАТОЦІЛЬОВА РОЛЬ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ В РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ

Прискорений розвиток цифрових технологій докорінно змінив ландшафт бізнесу, зумовлюючи інтеграцію цифрових технологій у всі сфери бізнесу та вказуючи на необхідність переходу від традиційних бізнес-моделей до моделей цифрової трансформації підприємств, докорінно змінивши принципи роботи бізнесу та отримувану цінність від їх впровадження. Бізнес-інтегроване бачення цифрової трансформації бізнесу актуалізує розкриття множинності її ролі в розвитку бізнесу та бізнес-структур.

Цифрова трансформація бізнесу на сучасному етапі її реалізації сприймається як своєрідний вектор розвитку бізнесу, що передбачає впровадження передових цифрових технологій в систему управління, що потребує здійснення наскрізних організаційних змін, та поряд з покращенням взаємодії бізнесу з клієнтами, партнерами, персоналом, урядом і суспільством забезпечує створення нових продуктів, нової якості, нової цінності, нових бізнес-моделей у чітко визначеній стратегічній перспективі [4].

Сучасний бізнес стрімко змінюється під впливом цифрової трансформації, що охоплює автоматизацію, використання штучного інтелекту та аналіз великих даних для прийняття рішень. Компанії активно переходять на хмарні технології, що забезпечує гнучкість, масштабованість і зниження витрат, водночас кібербезпека стає критично важливою через зростання ризиків атак та необхідність відповідності міжнародним стандартам конфіденційності. Електронна комерція та мобільні платформи продовжують розвиватися, інтегруючи омніканальні підходи для покращення клієнтського досвіду, а фінансові технології та блокчейн пропонують нові рішення у сфері цифрових платежів та безпечних транзакцій. Розширена та віртуальна реальність знаходять застосування у торгівлі, нерухомості, освіті та розвагах, тоді як гнучкі моделі роботи сприяють популяризації віддаленого формату та цифрових платформ для співпраці. Поряд із цим компанії зосереджуються на стійкому розвитку, впроваджуючи «зелені» технології для оптимізації енергоспоживання та зниження впливу на довкілля.

Багатогранність цифрової трансформації бізнесу з позицій вектору його розвитку підкреслює множинність її ролі в організаційному, інноваційному, технологічному, партнерському, комунікаційному та ціннісному аспектах.

В епоху цифрових технологій умови ведення бізнесу постійно змінюються, вимагаючи від компаній адаптації до нових технологій і моделей управління. Дослідження різних бізнес-моделей, які успішно використовуються як за кордоном, так і в Україні, свідчать про важливість гнучкості та готовності до інновацій [7].

Дослідження взаємозв'язку між цифровою трансформацією та організаційною гнучкістю демонструє, що цифрові інструменти, платформи та стратегії можуть підвищити гнучкість, швидкість реагування та конкурентоспроможність у сучасному бізнес-середовищі. Для цього необхідним є прийняття цілісного підходу до цифрової трансформації, інтеграції технологій із людським капіталом і культурними змінами для сприяння стійкій та адаптивній бізнес-моделі. Важливим є й інвестування в цифрові