

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри логістики
Матвеев В.В.
(підпис, П.І.Б)
«13» грудня 2021 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

(ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА)

ВИПУСКНИКА ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ

«МАГІСТР»

ТЕМА: «Управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн»

зі спеціальності 073 «Менеджмент»
(шифр і назва)
освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр і назва)
форма навчання денна

Виконавець: Мельник Микола Валентинович
(прізвище, ім'я та по батькові) (підпис, дата)

Науковий керівник: Кулик В.А.
(прізвище та ініціали) (підпис, дата)

Нормоконтролер: Кабан Н.Д.
(прізвище та ініціали) (підпис, дата)

Київ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет транспорту, менеджменту і логістики
Кафедра логістики

Освітнього ступеня магістр
Форма навчання денна
Спеціальність 073 «Менеджмент»
(шифр: найменування)
Освітньо-професійна програма «Логістика»
(шифр: найменування)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри логістики
Матвеев В.В.
(підпис, П.І.Б)
« 04 » жовтня 2021 р.

ЗАВДАННЯ

НА ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Мельника Миколи Валентиновича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дипломної роботи: «Управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн» затверджена наказом ректора від 29 вересня 2021 р. № 2051/ст.
2. Термін виконання роботи: з 04.10.2021 р. по 02.01.2022 р.
3. Дата подання роботи на випускню кафедру 13.12.2021 р.
4. Вихідні дані до проекту: загальна та статистична інформація компанії транспортно-логістичної компанії ТОВ «ФТП», економічно-фінансові показники діяльності компанії, літературні джерела з управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн, інтернет-джерела.
5. Зміст пояснювальної записки: теоретичні підходи до організації та управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн, аналіз використання технології блокчейн в світовій логістиці, аналіз діяльності компанії «ФТП» на ринку, формування концептуальних засад управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн, рекомендації щодо впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП», економічний ефект від практичної реалізації проектних пропозицій.
6. Перелік обов'язкового графічного матеріалу: таблиці, діаграми, графіки, схеми, що ілюструють теперішній стан проблеми та методи їх вирішення.

7. Календарний план – графік

№ п/п	Завдання	Термін виконання	Відмітка про виконання
1	2	3	4
1.	Вивчення та аналіз наукових статей, літературних джерел, нормативно-правової документації, підготовка першого варіанту вступу та теоретичного розділу	04.10.21-28.10.21	виконано
2.	Збір статистичних даних, проведення хронометражу, виявлення слабких місць, підготовка першого варіанту аналітичного розділу	29.10.21-15.11.21	виконано
3.	Розробка проектних пропозицій та їх організаційно-економічне обґрунтування, підготовка першого варіанту проектного розподілу та висновків	16.11.21-03.12.21	виконано
4.	Редагування перших варіантів та підготовка остаточного варіанта дипломної роботи, перевірка у нормоконтролера	04.12.21-09.12.21	виконано
5.	Узгодження роботи з науковим керівником, одержання відгуку наукового керівника, одержання внутрішньої та зовнішньої рецензій, довідки про успішність	10.12.21-12.12.21	виконано
6.	Подання дипломної роботи на кафедру логістики	13.12.21	виконано

Студент _____
(підпис)

Керівник дипломної роботи _____
(підпис)

8. Консультанти з окремих розділів роботи:

Розділ	Консультант (посада, П.І.Б.)	Дата, підпис	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 1	проф. Кулик В.А.	04.10.21	04.10.21
Розділ 2	проф. Кулик В.А.	29.10.21	29.10.21
Розділ 3	проф. Кулик В.А.	16.11.21	16.11.21

9. Дата видачі завдання «04» жовтня 2021 р.

Керівник дипломної роботи: _____ Кулик В.А.
(підпис керівника) (П.І.Б)

Завдання прийняв до виконання: _____ Мельник М.В.
(підпис випускника) (П.І.Б)

РЕФЕРАТ

Загальний обсяг пояснювальної записки до дипломної роботи на тему «Управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн» складає 122 сторінки та містить 38 рисунків, 12 таблиць, 93 використаних джерела, 1 додаток.

БЛОКЧЕЙН, ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН, ЛАНЦЮГИ ПОСТАЧАННЯ, ЛОГІСТИЧНА КОМПАНІЯ, СМАРТ КОНТРАКТИ, ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ, БЛОКЧЕЙН ПЛАТФОРМА

В теоретичному розділі дипломної роботи було досліджено теоретичні підходи до організації та управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн.

В аналітичному розділі дипломної роботи був проведений аналіз використання технології блокчейн в світовій логістиці, аналіз діяльності компанії «ФТП» та аналіз існуючих проблем в ланцюгах постачання логістичних компаній.

В проектному розділі дипломної роботи були розроблені концептуальні засади управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн. Були зроблені рекомендації щодо впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП». Також були проведені розрахунки оцінки ефективності проектних пропозицій.

Матеріали дипломної роботи рекомендуються використовувати під час проведення наукових досліджень, у навчальному процесі та в практичній діяльності фахівців логістичних підрозділів.

ABSTRACT

The total volume of the explanatory note to the thesis on «Supply chain management based on blockchain technology» is 122 pages and contains 38 figures, 12 tables, 93 sources used and 1 appendix.

BLOCKCHAIN, BLOCKCHAIN TECHNOLOGY, SUPPLY CHAINS, LOGISTICS COMPANY, SMART CONTRACTS, INTERNET OF THINGS, BLOCKCHAIN PLATFORM

In the theoretical section of the thesis, theoretical approaches to the organization and management of supply chains based on blockchain technology were investigated.

In the analytical section of the thesis was analyzed the use of blockchain technology in global logistics, was analyzed the activities of the company «FTP» and was analyzed the existing problems in the supply chains of logistics companies.

In the project section of the thesis, conceptual principles of supply chain management based on blockchain technology were developed. Recommendations of the introduction of blockchain technology in the activities of the logistics company "FTP" were made. Also, calculations of the economic effect of project proposals were carried out.

Thesis materials are recommended to be used during scientific research, in the educational process and in the practical activities of specialists in logistics departments.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН	14
1.1 Історія виникнення та сутність технології блокчейн	14
1.2 Світовий досвід використання технології блокчейн	20
1.3 Перспективи використання технології блокчейн у ланцюгах постачання	25
1.4 Висновки до розділу 1.....	38
РОЗДІЛ 2 АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН В ЛОГІСТИЧНИХ КОМПАНІЯХ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ДЛЯ ТОВ «ФТП»	40
2.1 Аналіз використання технології блокчейн в світовій логістиці	40
2.2 Загальна характеристика логістичної компанії «ФТП»	51
2.3 Аналіз основних показників діяльності компанії «ФТП»	57
2.4 Аналіз існуючих проблем в ланцюгах постачання логістичних компаній	65
2.5 Висновки до розділу 2	71
РОЗДІЛ 3 ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН	72
3.1 Концептуальні засади управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн	72
3.2 Рекомендації щодо впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП»	85
3.3 Економічний ефект від практичної реалізації проектних пропозицій ...	98
3.4 Висновки до розділу 3	105
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	106
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	112
Додаток А Дані балансів ТОВ «ФТП», тис. грн.	122

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЗЕД	– зовнішньоекономічна діяльність;
B2B	– business-to-business – бізнес для бізнесу;
EDI	– Electronic Data Interchange – електронний обмін даними;
FTL	– Full Truck Load – Повністю завантажена вантажівка;
GPS	– Global Positioning System – система глобального позиціонування;
IoT	– Internet of Things – Інтернет речей;
LTL	– Less than Truck Load – частково завантажена вантажівка;
NPV	– Net Present Value – чиста приведена вартість;
P2P	– peer-to-peer – рівний рівному;
PoA	– Proof-of-Authority – підтвердження повноважень;
POW	– Proof-of-Work – доказ роботи;
RFID	– Radio Frequency Identification – радіочастотна ідентифікація.

ВСТУП

Із розвитком глобалізації та подальшою інтернаціоналізацією торгівлі ланцюг поставок визначається різноманітністю пунктів, пов'язаних із виробництвом і доставкою продукції, – від етапу закупівлі до продажу кінцевому споживачеві. Шлях товару може налічувати значну кількість об'єктів та локацій у різних країнах та частинах світу. Відповідно, стейкхолдерам стає складніше відстежувати та контролювати поставку продукції. Поточна ситуація в управлінні ланцюгами поставок визначається труднощами щодо забезпечення безпеки та моніторингу різних операцій в ланцюгах постачання.

Для клієнтів усіх рівнів актуальним є питання прозорості операцій поставки продукції, оскільки неможливо простежити всі події у цілому. Зокрема, для більшості кінцевих споживачів мало відомо про продукти, які вони купують та використовують, адже вся мережа роздрібних торговців, дистриб'юторів, транспортників, складських приміщень та інших постачальників перебуває поза зоною контролю. Питання забезпечення довіри та прозорості логістичного ланцюга важливе й для проміжних постачальників, оскільки моніторинг історії транзакцій допоможе керівництву розподільчих центрів бути впевненим у надійності поставок та забезпечити оптимізацію ланцюга поставок. Таким чином, актуальним викликом у сучасній логістиці стає використання наскрізного моніторингу фінансових та інформаційних потоків між усіма учасниками ланцюга поставки.

Економічний ефект від управління ланцюгами поставок збільшує прибуток, створює сприятливі умови для розвитку підприємства та забезпечує конкурентоспроможність на ринку. Однак не всі методи оптимізації постачань закінчуються вдало і приносять очікувані результати.

Логістичні ланцюги часто охоплюють численні етапи пересування товарів і сотні географічних локацій. Стежити та контролювати події у цьому русі досить складно, оскільки під час транспортування товарів виникають

непередбачені обставини, які можуть вплинути на товарообіг і час доставки вантажу. Операції відбуваються кожну секунду: замовлення, платежі, відстеження товароруку. Для того аби побачити транзакцію від початку до кінця і зменшити кількість помилок на кожному з етапів, необхідно застосовувати сучасні технології.

Найкраще підходить для вирішення всіх перелічених вище проблем програма Blockchain, яка забезпечує клієнтів і аудиторів простими й ефективними інструментами стеження за пересуванням товару.

Згідно з визначенням з Вікіпедії: Блокчейн – це побудований за певними правилами безперервний послідовний ланцюжок, або блок зв'язаних ланцюжків, що містять інформацію [12]. Як правило, копії ланцюжків блокчейнів зберігаються незалежно один від одного на величезній кількості комп'ютерів. Тут будь-яка передача інформації відбувається у вигляді ланцюжка блоків (block – блок, chain – ланцюг), де кожен блок завжди містить інформацію про попередній блок.

Кожна угода або транзакція записується і додається в ланцюжок розподіленої бази даних як новий фрагмент, якому вручну надається унікальний багатозначний числовий шифр. Цей фрагмент зберігає дані про дату, час, учасників, суму угоди, інформацію про всю мережу.

Його можна представити як облікову книгу, яка є у кожного учасника події та яка постійно оновлюється. По суті, в цю книгу можна вписати будь-яку подію від фінансових операцій з криптовалютами Bitcoin, Ethereum і т. д. до результатів голосування на виборах президента або ідентифікаційних даних.

Особливість блокчейна в тому, що сторінки (блоки) цієї книги одночасно зберігаються у всіх користувачів мережі, постійно оновлюються та посилаються на старі сторінки. І якщо хтось спробує обдурити систему, вирвавши чи вклеївши в книгу якусь сторінку, то система одразу звернулася до десятків тисяч інших версій цієї книги та виявить невідповідність у структурі блоків.

Технологія зберігання даних блокчейн стала феноменом останнього часу. Не можна заперечувати її актуальність у світі, в якому зростає потреба у

достовірності та захисті збережених даних. Багато експертів упевнені, що вона може використовуватися повсюдно. Це революція в системі державного управління, фінансових послуг та промисловості.

Блокчейн – це децентралізований журнал запису транзакцій, який є частиною ширшої обчислювальної інфраструктури, яка також повинна включати функції зберігання, комунікації, обслуговування файлів і архівування [2]. Говорячи про блокчейн, ми маємо на увазі ланцюжок блоків даних, що дозволяють зберігати інформацію розподілено. Кожен із блоків пов'язаний з попереднім та забезпечений цифровим підписом, саме це виключає можливість підмінити або видалити будь-яку частину даних після додавання їх до системи. Звідси можна зробити висновок, що реєстр, який неможливо змінити, – це вкрай корисна технологія для багатьох галузей, і не в останню чергу у фінансах. Недарма першим застосуванням блокчейну стала криптовалюта біткоїн.

Базова теорія блокчейна максимально проста – це величезна база даних загального користування, яка функціонує без централізованого керівництва, тобто в ній зберігаються дані про транзакції у вигляді таблиць, які перевіряються учасниками системи по всьому світу. Дані з реєстру вилучити чи замінити неможливо, що є основною цінністю блокчейну. Звідси випливає поширена думка, що дана технологія здатна усунути посередників і підірвати діючі моделі проведення операцій.

Перехід до блокчейну – справжній прорив у фінансових технологіях, який можна порівняти з переходом від телефонії до інтернет-зв'язку, оскільки саме ця технологія виявляється універсальним рішенням для бізнесу, який робить угоди з великою кількістю учасників або з новими учасниками, які поки не довіряють один одному.

Блокчейн це більше, ніж просто контроль над обміном коштів. Ця система дозволяє контролювати все, що несе у собі цінність, зокрема різні типи активів, наприклад, акції та інші види цінних паперів. Вона стає дедалі ширшою, а кількість транзакцій, що здійснюються через неї, збільшується.

Будь-яка нова технологія це нові можливості, але переробляти на ній те, що вже створено, як правило, не вигідно. Блокчейн не стає винятком.

Якщо розібратися детальніше, то головні переваги, через які базовані на блокчейн-технології системи виграватимуть, очевидні. Це децентралізованість – не потрібно довіряти третім особам. Контроль – він знаходиться в руках користувачів. Висока якість даних, що дозволяє зменшити бюрократію та повністю автоматизувати процес. Надійність. Високий потенціал інтеграції у різні системи. Швидкодія транзакцій.

Експерти вважають, що зараз блокчейн як технологія активно тестує ринки свого застосування і міцно увійде в ужиток, так само, як свого часу Інтернет та платіжні пластикові картки. І це буде докорінною зміною економіки, яку вже не зупинити заборонними заходами.

Вивчивши теоретичні аспекти блокчейну, бачимо у ній універсальну технологію, здатну значно скоротити транзакційні витрати, але це, очевидно, є сферою інтересу всіх учасників ринку. Блокчейн економічно ефективний та її девізом може бути надійність і прозорість здійснення угод. Тим не менш, існує певна низка бар'єрів його повсюдного використання.

Наприклад, продуктивність блокчейн-систем нижче, ніж високонавантажених систем. Ми маємо на увазі саму швидкість проведення транзакцій, особливо при високочастотних операціях. Зрозуміти це дуже просто, достатньо знати середню швидкість транзакцій у деяких криптовалютах: вона становить від трьох до семи операцій на секунду. Навіть для обсягу транзакцій, що існує в Україні, цього недостатньо.

Ще одним бар'єром стає існування такого поєднання факторів, при якому робота системи буде сильно уповільнена або стане неможливою на якийсь час. Це питання зараз багато хто намагається для себе вирішити. Він стоїть однаково гостро і відкритих, і закритих систем. Приватні блокчейн-системи не вирішують питання довіри – вони просто спрощують його. Ризики знижуються, але все одно залишаються.

Варто зазначити, що фінансовий сектор невід'ємно пов'язаний із ризиками, а введення масштабної технології, такої як блокчейн, спричинить прийняття певних ризиків усіма учасниками системи. Насамперед – це ризик втрати конфіденційності.

На даний момент сфери, в яких потенційно може бути використана дана технологія, регулюються чинним законодавством. При цьому воно орієнтоване на принцип «централізованого реєстру». Відповідно, для того, щоб застосування технології стало можливим, буде необхідно змінити більшу частину законодавства.

Транспортно-логістична діяльність також зіштовхується з множинними проблемами, які вимагають рішення, тому інноваційна стратегія застосування технології блокчейн є одним зі способів їх вирішення.

Упровадження технології блокчейн забезпечить відстеження вантажів у режимі реального часу, скорочення робочого процесу і підвищення прозорості, оскільки блокчейн виявляється більш дешевою і безпечною інфраструктурою з найбільш високою масштабістю і простотою інтеграції порівняно з іншими технологіями.

Упровадження логістичної технології блокчейн сьогодні ще не досить розвинене, і цей процес є досить повільним через оцінку ризиків, однак із кожним успішним проектом майбутнє описаної технології стає все ближчим, і можна сміливо припускати, що через кілька років логістичні технології блокчейн знайдуть своє використання в галузі логістичної діяльності та інших галузях в Україні.

Все це обумовило актуальність вибраної теми дипломної роботи.

Метою дипломної роботи є вивчення та узагальнення теоретичних підходів, а також розробка практичних рекомендацій щодо організації та управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн.

Наукова новизна полягає у формуванні концептуальних засад управління ланцюгами постачання з використанням технології блокчейн, основою яких стала розробка алгоритму впровадження технології блокчейн в діяльність

логістичної компанії та принципи цифровізації взаємодії учасників транспортного процесу.

Об'єктом дослідження є процес управління ланцюгами постачання компанії «ФТП».

Предметом дослідження є технологія блокчейн, яка сприяє вдосконаленню організації та управління ланцюгами постачання.

Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

- розглянути історію виникнення та сутність технології блокчейн;
- дослідити світовий досвід використання технології блокчейн;
- розглянути перспективи використання технології блокчейн у ланцюгах постачання;
- проаналізувати використання технології блокчейн в світовій логістиці;
- проаналізувати основні показники діяльності компанії «ФТП»;
- проаналізувати існуючі проблеми в ланцюгах постачання логістичних компаній;
- розробити концептуальні засади управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн;
- розробити рекомендації щодо впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП»;
- провести оцінку ефекту від практичної реалізації проектних пропозицій.

В процесі написання дипломної роботи було використано матеріали внутрішньої звітності підприємства, дані статистичних довідників та матеріали практикуючих фахівців в галузі логістики та менеджменту, розміщені в періодичних виданнях, монографіях, підручниках та електронних джерелах.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН

1.1 Історія виникнення та сутність технології блокчейн

Історія створення технології блокчейн бере свій початок з 31 жовтня 2008 року, коли була опублікована стаття «Bitcoin Peer-to-Peer Electronic Cash System» автором із псевдонімом Сатоші Накамото [32]. У цій праці описана повністю децентралізована система електронної готівки. На початку 2009 року вийшла перша версія bitcoin-гаманця і мережа bitcoin.

Blockchain – протокол обміну інформацією (валютою) по інтернету без участі посередників, який зберігає інформацію про всі транзакції учасників системи у вигляді «ланцюжка блоків», інформацію після запису неможливо стерти [27]. Доступ до реєстру є у всіх користувачів Blockchain, які виступають колективним нотаріусом, котрий підтверджує інформацію в базі даних. Програма може застосовуватися для фінансових операцій, ідентифікації користувачів, створення технологій кібербезпеки тощо.

Іншими словами, блокчейн – це алгоритм, який дає змогу безпечно і приватно обмінюватися даним через пірінгові мережі. Головною ідеєю блокчейн-технології є ланцюжок блоків з інформацією про кожну транзакцію, яка зберігається в кожній одиниці комп'ютерної мережі [21].

Термін блокчейн дослівно означає «ланцюжок блоків», де кожен блок пов'язаний із попереднім. Блоком називають такий інформаційний пакет, що містить у собі всі попередні відомості і частину нових. А весь ланцюжок являє собою розподілену між безліччю учасників базу даних, що працює без централізованого управління, тобто відсутній посередник у вигляді одного

«центрального сервера», на якому зберігається вся інформація. Саме відсутність централізації є важливим елементом технології, оскільки всі дані зберігаються на комп'ютерах користувачів. Усі користувачі ланцюга є рівноправними й утворюють собою мережу комп'ютерів, на кожному з яких зберігається копія даних блокчейн. Зламати або «вимкнути» блокчейн неможливо, адже поки функціонує хоча б один комп'ютер, приєднаний до мережі, технологія буде працювати [50]. Дані, що утворюють ланцюг блоків, можуть містити різну інформацію: відомості про угоди, людей, об'єкти, транзакції, серійні номери, видані кредити тощо. Отже, сфера застосування цього інструменту може бути різноманітною.

Дані в Blockchain складаються з фіксованих структур, або «блоків», які, своєю чергою, складаються з таких важливих частин [27]:

1. Заголовок блоку – включає в себе дані контрольної суми, часу створення і посилання на попередній блок.

2. Вміст блоку – список цифрових активів і команд транзакцій, їх обсягів і адрес учасників угод.

Якщо в компанії є останній блок, вона може отримати доступ до всіх попередніх блоків у ланцюжку. База даних Blockchain зберігає всю історію транзакцій, включаючи дані про всі цифрові активи і команди, які були задані з часу створення самого першого блоку. Таким чином, інформація в програмі доступна для перевірки в будь-який момент часу.

Існує три «покоління» Blockchain – 1.0, 2.0 і 3.0 – Blockchain bitcoin, Blockchain «розумних» контрактів і так званий «Blockchain усього» – система, в якій публічно і безпечно зберігається інформація про будь-який об'єкт. Графічно принцип проходження транзакцій через Blockchain представлено на рис. 1.1.

Як видно з рис. 1.1, на першому етапі – початок руху коштів. Друга стадія демонструє, як транзакції передаються в мережу і збираються в «блоки». Кожен «блок» має номер і хеш попереднього «блоку». На третьому кроці блоки розсилаються всім учасникам системи для перевірки. Якщо помилок немає, то

кожен записує «блок» у свою базу даних на четвертому етапі. Лише на п'ятому можна додати «блок» до «ланцюга блоків», у якому міститься інформація про всі попередні транзакції. Завершаюча шоста стадія показує, що кошти переведені від об'єкта А до об'єкта В.

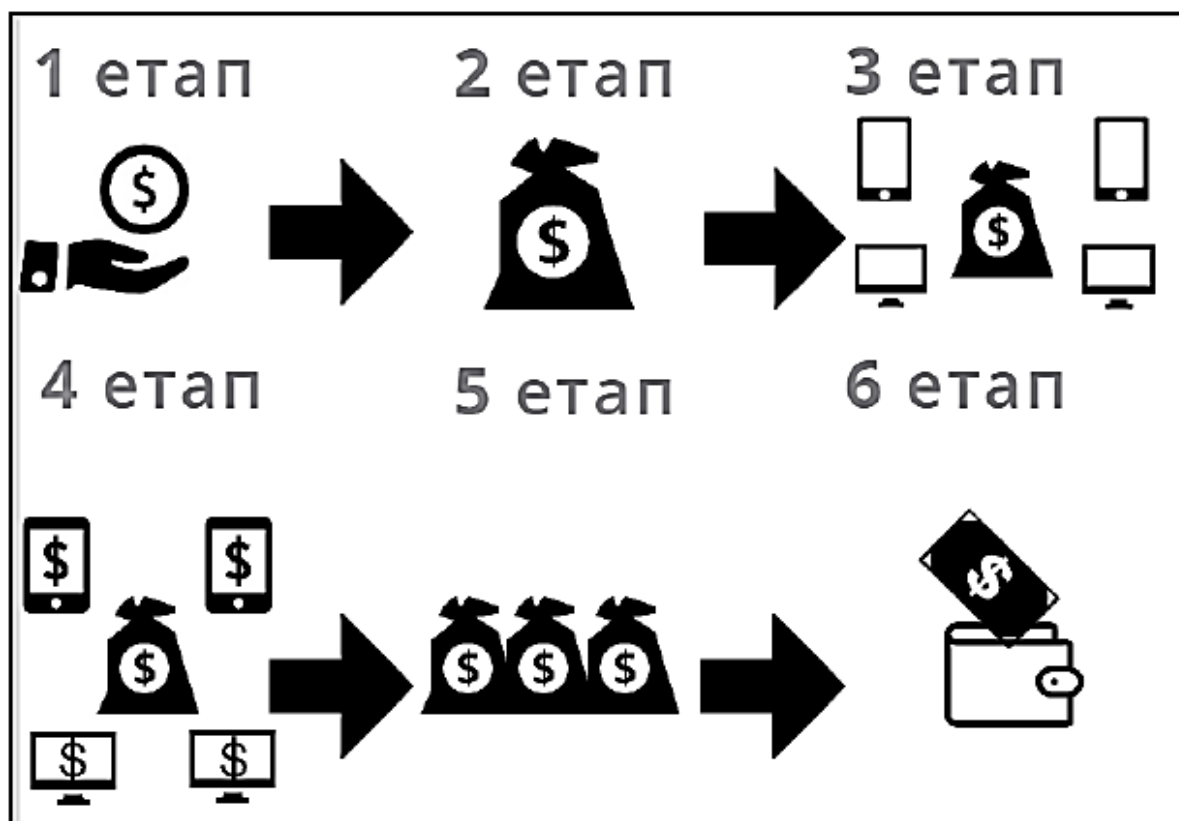


Рисунок 1.1 – Проходження транзакцій через Blockchain [27]

Блокчейн забезпечує ефективний та надійний захист даних, прозорий і захищений від стороннього втручання обмін інформацією. Внесену в систему інформацію не можна змінити, а її зберігання здійснюється без централізованого руйнівництва [25, 52, 58]. Блокчейн – це побудований за певними правилами безперервний послідовний ланцюжок або блок пов'язаних ланцюжків, що містять інформацію. Як правило, копії ланцюжків блокчейнів зберігаються незалежно один від одного на величезній кількості комп'ютерів. Тут будь-яка передача інформації відбувається у вигляді ланцюжка блоків (block – блок, chain – ланцюг), де кожен блок завжди містить інформацію про попередній блок.

Кожна угода або транзакція записується і додається в ланцюжок розподіленої бази даних як новий фрагмент, якому присвоюється унікальний багатозначний числовий шифр. Цей фрагмент зберігає дані про дату, час, учасників, суму угоди та інформацію про всю мережу [19, с. 242; 26, с. 66].

Особливість технології блокчейн у тому, що блоки ланцюга одночасно зберігаються у всіх користувачів мережі, постійно оновлюються і посилаються на старі сторінки. І якщо хтось спробує внести неправдиві дані в систему або видалити інформацію, то система відразу ж звертається до інших версій ланцюга і виявляє невідповідність у структурі блоків [49, с. 46; 88, с. 5].

Всі онлайн-операції базуються на довірі; користуючись електронною поштою, важливо знати, що лист доставлений адресатові; пересилаючи кошти банком, потрібно бути впевненими, що гроші надійшли куди необхідно. За нестабільності в цифровому світі покладатися на третю особу щодо безпеки та конфіденційності онлайн-активів складно. Сторонні джерела можуть бути зламані, зловмисники можуть маніпулювати інформацією або скомпрометувати як компанію, так і окремих осіб. Чим більша кількість учасників, тим потенційному «шпигунові» стає все важче відстежувати діяльність усього ланцюжка. Завдяки цій особливості ланцюжок блоків транзакцій є дуже життєздатною і захищеною структурою даних. За допомогою Blockchain планується захищати дані атомних електростанцій у Великобританії, механізми попередження повеней та інші важливі об'єкти інфраструктури [27]. Ця технологія виходить далеко за межі цифрової валюти, смарт-контрактів і автоматизованих децентралізованих додатків.

Blockchain, будучи захищеним цифровим реєстром, може виконувати функції банків, зокрема безпечне зберігання та передачу активів. Експерти вважають, що ця технологія дозволить банкам заощаджувати близько 20 млрд. дол. за рахунок відсутності посередників у транзакціях.

Розумні контракти (smart contract) – комп'ютерні програми, що виконують функцію імплікації, але при цьому Blockchain забезпечує автоматичну реалізацію таких контрактів без втручання людини. Розумні контракти можуть

стежити за виконанням умов довгострокових кредитів. Смарт-контракт може оновити дані в Blockchain відповідно до заданих правил, наприклад, перевести цифрові активи від одного учасника до іншого.

Blockchain є відкритим реєстром, однак передача даних піддається перевірці з використанням криптографічних методів. За даними Goldman Sachs із найбільших інвестиційних компаній у США та світі, технологія вважається більш надійною порівняно з традиційними системами, ймовірність хакерського злому низька. Кібербезпека підвищена за рахунок відмови майже від усіх людських посередників.

Технологія блокчейн базується на складній системі шифрування, в якій кожен блок має свій унікальний ключ. Використання шифру гарантує, що користувачі можуть змінювати тільки ті блоки ланцюга, до яких у них є доступ, тобто якими вони володіють, знаючи відповідний ключ, без якого запис у файл здійснити не можна. Така особливість баз даних блокчейн робить злом хакерами практично неможливим, оскільки для цього їм потрібно одночасно отримати доступ до копій бази даних на всіх комп'ютерах у мережі. Якщо навіть оригінальний документ або транзакція будуть у подальшому змінені, то в результаті дані отримають інший цифровий підпис, що свідчитиме про невідповідність у системі [40]. Ця система організована так, що кожен її учасник постійно перевіряє відомості, які надходять до нього. У результаті під час будь-якої операції підтверджуються цілісність і достовірність матеріалів, що зберігаються в мережі. Цим гарантується збереження і точність відомостей [50]. Окрім того, шифрування гарантує синхронізацію копій розподіленого ланцюга блоків у всіх користувачів. Таким чином, реалізується одна з найважливіших функцій технології – встановлення довірчих відносин між користувачами з причини того, що інформацію не можна підробити, і водночас вона доступна всім і кожен відповідає сам за себе.

У літературі технологію блокчейн називають «Інтернетом цінностей», адже кожна людина може розмістити в Інтернеті інформацію, до якої інші люди можуть отримати доступ із будь-якої точки світу. Ланцюжки блоків дають

змогу відправляти будь-які цінності в будь-яку точку світу, де буде доступний файл блокчейна за умови наявності закритого ключа, створеного за криптографічним алгоритмом, щоб дозволити доступ тільки до тих блоків, якими володіє конкретна людина. Надаючи закритий ключ, можна передати сторонній особі певну грошову суму, яка зберігається у відповідному розділі ланцюжка блоків. У випадку з біткоїнами такі ключі використовуються для доступу до адреси, за якими зберігаються деякі суми у валюті, що являють пряму фінансову цінність [59]. Бачимо, що технологія блокчейн здатна швидше і точніше виконувати одні з ключових функцій банків, а саме ідентифікацію особи та реєстрацію транзакції. Узагальнену схему роботи технології блокчейн можна представити як сукупність взаємопов'язаних етапів (рис. 1.2).

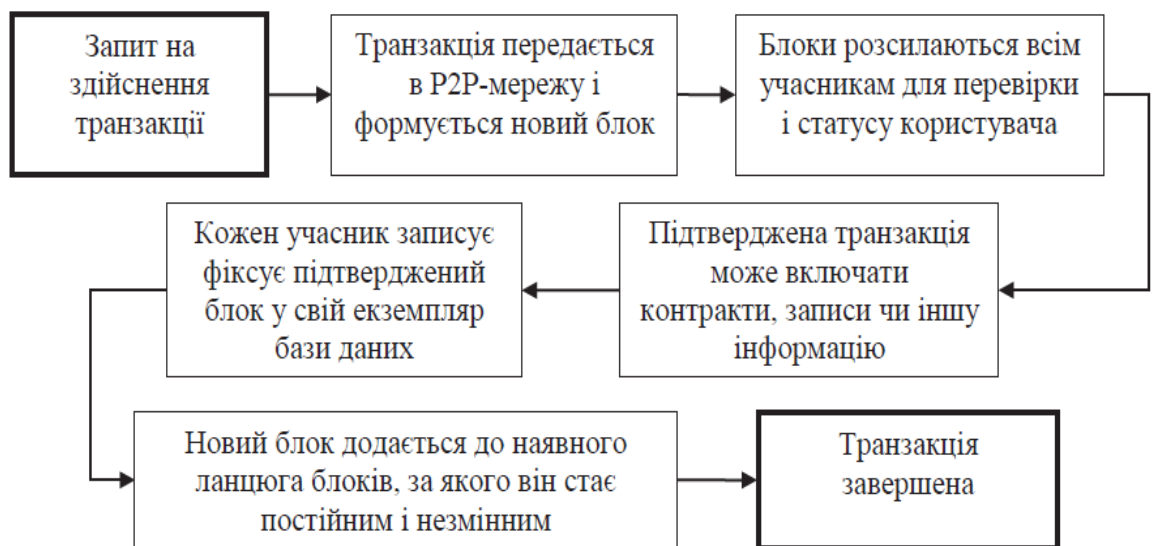


Рисунок 1.2 – Узагальнена схема роботи технології блокчейн [20]

Ключовими елементами є такі операції: взаємодія учасників, формування блоків, формування ключів, шифровка записів. Усі учасники системи діляться на дві категорії: рядові користувачі, що створюють записи (операції, дії, транзакції), та майнери, які формують із них блоки (пакети, конверти) даних. Після цього формуються блоки, коли майнери, отримавши записи, перевіряють їх, пакують у блоки і також розсилають по мережі (поки дані не запаковані, вони вважаються недостовірними). У кожному запакованому наборі матеріалів

закодована вся попередня інформація. Будь-яка зміна відомостей потребує коригування ключа поточного пакета та всіх наступних. Формування ключів відбувається шляхом хешування – перетворення інформації в число. Коли шифр, нарешті, створений, майнер формує блок і направляє його всім користувачам мережі [50].

Можливості цієї технології можуть бути корисними не лише у фінансовій сфері. Зокрема, досить затребуваним може стати використання блокчейна для зберігання будь-якого виду цифрової інформації, включаючи комп'ютерний код. Цей фрагмент коду можна запрограмувати так, щоб він виконувався, тільки коли обидві сторони вводять свої ключі, тим самим погоджуючись на укладення контракту. Цей код може отримувати інформацію із зовнішніх потоків даних (ціни на акції, метеорологічні дані, заголовки новин і все інше, що може бути проаналізовано комп'ютером) і створювати контракти, які будуть автоматично реєструватися у разі виконання певних умов. Такий механізм отримав назву «розумні контракти» (smart contracts), і можливості їх застосування сьогодні практично безмежні [59]. Розумні контракти – це договір між сторонами, який закодований і завантажується у блокчейн. Контракт не залежить від третьої сторони, органів державної влади, а всі процеси у вирішенні таких договорів є автоматично керованими. Розумні контракти спрямовані на те, щоб зробити переговорний процес та його виконання простішими й ефективнішими, таким чином, забезпечити прозоре виконання контрактних процесів та зменшити витрати, пов'язані з договором.

1.2 Світовий досвід використання технології блокчейн

Сьогодні існують різні об'єднання як серед найбільших світових банків, так і серед великих високотехнологічних компаній, які консолідуються для розроблення програмного забезпечення з використанням блокчейн системи для

взаємної вигоди. Найбільше поширення такої співпраці та інвестиції можна спостерігати у фінансовій сфері. Одним з яскравих прикладів таких об'єднань є консорціум із 44-х найбільших світових банків (зокрема, Bank of America, Morgan Stanley, Citi та ін.), які створили компанію R3, що займеться розробленням blockchain-додатків для фінансової сфери. Ще 13 фінансових організацій (ABN AMRO, BNP Paribas, JPMorgan, Accenture та ін.) вже вклали понад 50 млн. дол. у компанію DAM, а також розробляють blockchain-платформу для фінансової галузі. Зовсім недавно найбільша консалтингова компанія PwC сформувала команду з провідних фахівців для розроблення blockchain-рішень [33]. Серед основних переваг, про які вже заявляють компанії, від використання даної технології є усунення дублювання дій в операціях, використання зашифрованих оновлень даних про клієнтів, збереження повної історії зміни даних тощо.

Перспективним є використання blockchain як у державному, так і в приватному секторах індустрії нерухомості. Всю інформацію, що стосується реєстру земельних реєстрів та публічних записів про володіння землею, інформацію про оренду тощо можна легко завантажити в блок. Це дасть змогу відповідним зацікавленим сторонам та установам мати доступ до інформації про володіння, що значно зменшить кількість суперечок та посередництво третьої особи, отже, збереже час і фінансові ресурси користувачів. Окрім того, розумні контракти можуть бути хорошим способом оптимізації індустрії нерухомості за рахунок регулювання робочого процесу агентств у сфері нерухомості, заощаджуючи фінансові ресурси та час.

Вітчизняний досвід використання технології системи блокчейн можна прослідкувати в рамках стратегії земельної реформи. Як зазначає перший заступник міністра аграрної політики і продовольства України, з жовтня 2017 р. буде запущено пілотний проект із переведення Державного земельного кадастру на технологію блокчейн, яка є найбільш досконалою технологією у світі із захисту інформації [15].

Існують різні можливості застосування технології блокчейн для розвитку інфраструктури в індустрії охорони здоров'я, наприклад відстеження доставки ліків для кінцевого споживача. Протягом усього цього процесу медична продукція ідентифікуються за місцем і часом на блокчейні в кожній точці доставки. Блокчейн робить розповсюдження медикаментів прозорим та безпечним, мінімізує крадіжки та можливості маніпулювання цінами під час доставки препаратів. Ще одним прикладом може служити програма Tierion, яка була запущена ще в 2015 р. спільно з Philips Healthcare. Це проект на блокчейні, основним завданням якого є створення системи зберігання інформації про пацієнтів та зручний доступ до неї з боку медичних закладів. Сьогодні дані зберігаються в межах однієї медичної установи, а учасники можуть давати змогу накопичувати інформацію протягом усього життя пацієнта і забезпечувати доступ до неї з будь-якого місця [5].

Світовий досвід свідчить про використання блокчейн-технологій і в забезпеченні державного управління. Наприклад, у системі голосування виборці самі отримують можливість підрахувати кількість голосів, перевірити, чи не був голос змінений або видалений [5]. Використання таких технологій під час виконання операцій веде до зменшення витрат на регулювання та аудит, оскільки обліковий запис відстежує передачу володіння активами.

Розглянемо декілька прикладів застосування технології Blockchain в різних галузях економіки.

У 2015 році компанії Visa і DocuSign створили спеціальне програмне забезпечення на базі Blockchain для підвищення зручності оплати оренди автомобіля і здійснення лізингових платежів за нього [27]. Платежі автоматично списуються в міру експлуатації транспортного засобу відповідно до договору. Подібне ж рішення може використовуватися під час продажу машин і постановки їх на облік.

Наприкінці 2016 року учасники R3 Wells Fargo та Банк Співдружності Австралії випробували Blockchain для міжнародної угоди із застосуванням розумних контрактів, щоб відвантажити бавовну зі США в Китай. У

Нідерландах продовжили цю практику у роботі Роттердамського порту, який співпрацює з місцевими організаціями та навчальними закладами [27].

Декілька міжнародних компаній використовують можливості Blockchain: компанія Maersk, яка працює у Данії, підвищує ефективність документообігу та керування вантажами, Walmart у США простежує переміщення та доставку свинини з Китаю.

Платформа для експедирування вантажів A2B Direct задіяла в своїй роботі Blockchain, щоб відстежувати матеріалопотік та слідкувати за пересуванням водія і бути впевненими у конфіденційності даних у документах.

Американська електронна корпорація IBM анонсувала проект, метою якого є вивчення можливостей використання технології Blockchain для контролю поставок продуктів харчування і підвищення безпеки їжі. До цієї ініціативи приєдналися провідні ритейлери і харчові компанії. Blockchain здатний відстежувати роботу сотень учасників масового виробництва і ланцюжки поставок продуктів харчування, дасть змогу швидше визначати джерело зіпсованої їжі, не дозволяючи їй опинитися на прилавках магазинів.

Серед мінусів зазначеної технології можна виокремити швидкість роботи, яка значно поступається традиційним базам даних через те, що криптографічний компонент, який дає Blockchain важливі переваги, має складності під час обчислення [27]. Пропускна здатність системи Bitcoin становить всього лише сім транзакцій в секунду; якщо порівняти з двома тисячами операцій в секунду, що проходять через платіжну систему VISA, то це надзвичайно мало.

Звичайно, над підвищенням продуктивності Blockchain активно працюють. Зокрема, для криптоплатформи BitShares заявлена можливість обробляти до 100 тисяч транзакцій в секунду.

В Україні поступово інтегрується Blockchain у різні галузі. Так у 2016 році правління НБУ схвалило і презентувало дорожню карту Cashless Economy, в якій вперше прописані плани щодо використання технології Blockchain.

Міністерство аграрної політики і продовольства планує до кінця 2017 року впровадити технологію Blockchain в Державному земельному кадастрі [15].

Технологія блокчейн (з англ. blockchain – ланцюжок блоків) сьогодні набирає стрімкої популярності: про неї пишуть статті, дискутують на форумах та галузевих конференціях, а на її основі впроваджують стартапи в різних галузях економіки. Система блокчейн набула свого розвитку в роботі з криптовалютою біткоїн (bitcoin) і спочатку використовувалася для приховування інформації про транзакції. Концепцію інформаційних блоків запропонував у 2008 р. Сатоші Накамото. Вперше реалізована вона була в 2009 р. як складник цифрової валюти, в якій блокчейн відіграє роль головного спільного реєстру для всіх операцій із біткоїнами [59]. Сьогодні ця технологія, як і будь-яка, що довела свою ефективність, проникає у більшість сфер.

У доповіді Всесвітнього економічного форуму за 2017 р. наведено прогноз, що до 2025-2027 рр. 10% світового ВВП будуть зберігатися в блокчейн або пов'язаних із блоками технологіях. На початок 2017 р. сумарна вартість bitcoin, що діють у блокчейн, становила близько 20 млрд. дол. (у 2014 р. ця цифра становила 8,5 млрд. дол., тобто приріст склав +11,5 млрд. дол. за майже три роки) [39].

Але поряд із такими оптимістичними прогнозами експертів технологія потребує апробації та адаптації, вона має низку особливостей та певних недоліків у використанні, які потрібно розуміти та враховувати в роботі конкретних галузей та підприємств.

Сьогодні все більше розкривається потенціал технології блокчейн, який полягає в її надійності, прозорості та ефективності, тому блокчейн продовжує поповнювати перелік охоплених галузей. Потенціал спільного використання цієї технології, її захист від несанкціонованого доступу і повна прозорість роблять її ідеальним інструментом для побудови ефективних логістичних процесів.

1.3 Перспективи використання технології блокчейн у ланцюгах постачання

Проаналізувавши досвід використання блокчейн у різних галузях економіки, розглянемо перспективу використання цієї технології у сфері логістики та управління ланцюгами постачання.

Десятки років логістика залишалася консервативною галуззю, приймаючи лише найнеобхідніші досягнення прогресу. Це було швидше вимушеною адаптацією заради продовження існування, аніж суттєвими змінами заради нової якості. Механізм ланцюга постачання – наріжний камінь логістики – зберігав свою сутність незмінною до останнього. Проте сьогодні блокчейн обіцяє змінити все – зробити логістику прозорою, зрозумілою і передбачуваною. І це не пуста балаканина – за технологію вже взялися світові логістичні та IT-гіганти, митні та портові організації найрозвинутіших країн, а також виробники та експедитори [24].

Ланцюг постачання – головний інструмент сучасної логістики, який об'єднує усіх учасників процесу створення і доставки товарів у єдиний механізм. Оскільки товарно-виробничі відносини сьогодні розвинуті настільки, що сировина, виробництво та кінцевий споживач можуть знаходитися один від одного на різних кінцях світу, ланцюги постачань можуть охоплювати сотні стадій та десятки географічних розташувань. Через це прослідкувати за кожним їх етапом та розслідувати можливі порушення надзвичайно складно.

Окрім того, сильна нестача прозорості у системі ланцюгових постачань позбавляє споживачів можливості точно перевірити та підтвердити справжню вартість товарів і послуг, які вони купують. Отже, кінцеві ціни для споживачів можуть бути завищені у десятки разів.

Інші складові, що напряму залежать від ланцюгів постачання чи знаходяться під їх впливом, простежити ще важче. Наприклад, наразі ми не

можемо проконтролювати екологічну шкоду від виробництва товарів та послуг, які споживаємо.

Розслідування незаконних дій, пов'язаних із ланцюгами постачання, та відповідальність за них також дуже складна річ. Підробки, примусова праця, нелюдські умови на заводах або фінансування злочинності – все це, у тому числі, результат виняткової заплутаності ланцюгів постачання, через яку складно простежити походження товару.

Ось приблизно так виглядає схема передачі інформації між учасниками логістичних ланцюжків ще з давніх часів (рис. 1.3).

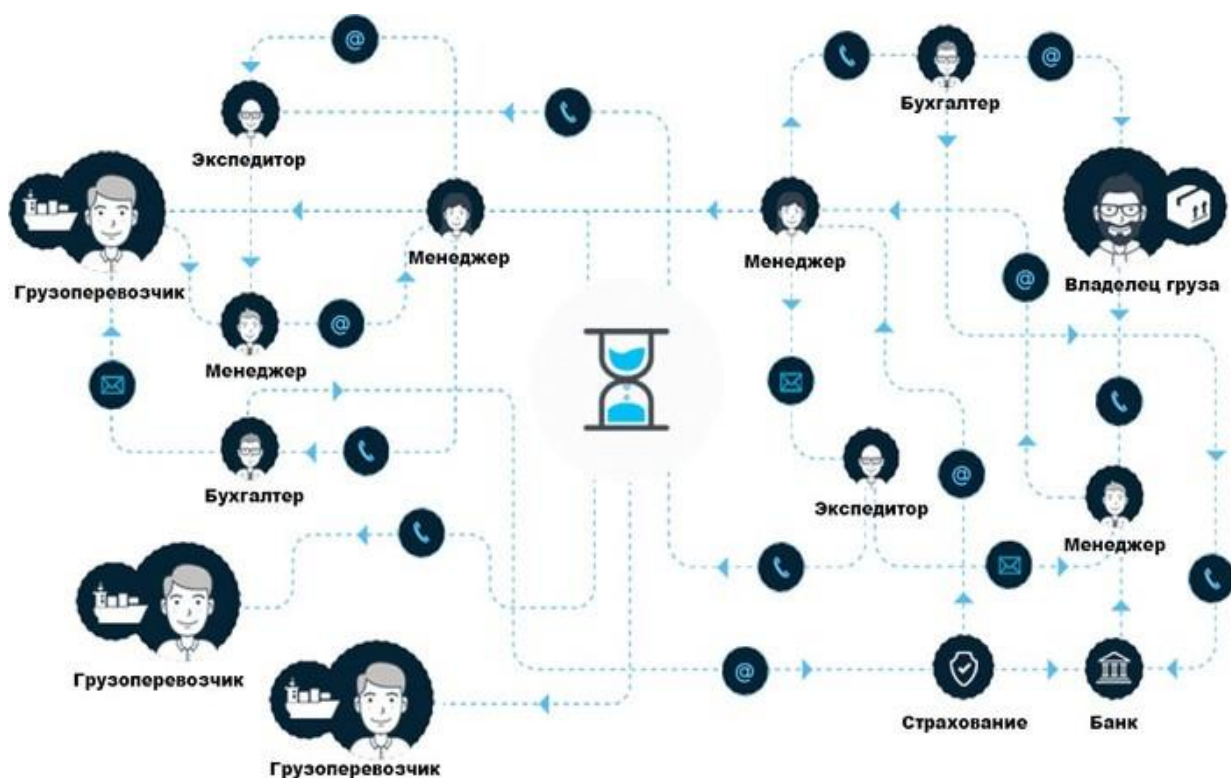


Рисунок 1.3 – Традиційна схема передачі інформації між учасниками логістичних ланцюгів [3]

Виправити наявні недоліки ланцюга постачання може блокчейн. Неможливість змінити записи у ньому та децентралізоване зберігання даних забезпечать прозорість та контрольованість постачань на кожному етапі. Найпростіший сценарій використання блокчейну у ланцюгу постачі – це реєстрація передачі товару в обліковому реєстрі як транзакції. Така транзакція

буде ідентифікувати її сторони, ціну, дату, місце розташування, якість і стан продукту та будь-яку іншу інформацію, важливу для управління ланцюгом постачання.

Публічний доступ до цього реєстру дозволить відстежити кожен продукт – від кінцевого пункту призначення до джерела сировини, з якої його виготовлено. Завдяки децентралізованості жодна зі сторін не володіє цим реєстром, а отже не може маніпулювати його даними. Крім цього, незмінюваність записів і технологія шифрування, яка є основою системи блокчейн, роблять злам і підробку даних у такому реєстрі практично неможливими.

Передача інформації від власника вантажу вантажоперевізнику і покупцеві буде передаватися без численних посередників. Єдиним посередником при розподілі інформації при русі товаропотоків буде сама платформа (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 – Схема передачі інформації між учасниками логістичних ланцюжків з використанням блокчейна [3]

В результаті отримуємо повністю функціональну систему ввезення і вивезення, яка дотримується всіх митні правила і вимоги по всьому світу. Крім того, стає можливим автоматизована генерація використовуються стандартні, створених на основі шаблонів цифрових оригіналів транспортної документації та контрактів. Ще одна перевага платформи, яке тільки зміцнює впевненість імпортерів або покупців – це послуга депозиту платежів. Відповідно до попередньо заданих смарт контрактом і системою депозиту грошових коштів сума на зберіганні стає доступною експортеру тільки після того, як будуть виконані цілі договору. Тобто можна повністю довіритися продавцеві завдяки тому, що всі пункти в смарт контракті повинні бути виконані. Тільки після цього кошти автоматично стануть доступні стороні-продавцю.

Враховуючи те, що ланцюги поставок – це послідовність пунктів доставки продукції з початкового пункту в кінцевий, важливо мати інформацію стосовно переміщення товару за допомогою децентралізованих записів. Одна з найбільш універсально застосовуваних можливостей технології блокчейна полягає у тому, що вона може бути гарним рішенням для фіксації та контролю елементів ланцюгів постачання, забезпечуючи безпечно та прозоре відстеження операцій [20]. Навіть найпростіше застосування технології блокчейн може мати значні переваги в управлінні ланцюгом поставок, серед яких – отримання даних для моніторингу, скорочення тимчасових затримок, зменшення витрат та усунення людських помилок, забезпечення безпеки тощо.

Прикладом може слугувати експеримент із впровадження логістичного інструменту на основі блокчейну американської роздрібної торгової мережі Walmart. Сервіс допомагає відслідковувати шлях продуктів харчування від постачальників до супермаркетів. Були використані такі дані, як строк гарантії поставок продуктів, вимоги до умов перевезення та температуру зберігання. Тестовим продуктом стала китайська свинина через погіршення репутації постачальників із КНР. У керівництві Walmart заявляють, що перехід на блокчейн необхідний для того, щоб споживач зрозумів, хто і з якого місця постачає йому продукти на стіл. Пізніше стало відомо, що подібну схему почав

тестувати британський кооператив Co-op Food. Система блокчейн, яка була використана, забезпечила можливість відображення всього ланцюга поставок риби – від вилову до переміщення на прилавки супермаркетів [7].

Рітейлер Wal Mart одним з перших повірив у перспективність технології blockchain. Тут тестують нову технологію IBM на постачання свинини в Китаї і манго в США. У компанії вважають, що впровадження блокчейн забезпечить безпеку поставляються продуктів харчування і підвищить ефективність управління запасами, що Wal Mart вважає особливо важливим після спалаху кишкової інфекції в 2006 році. У той час, в епоху використання паперового документообігу, на пошук джерела інфекції у компанії пішло близько двох тижнів. За допомогою блокчейн можна буде отримати інформацію про будь-якої партії товару, що знаходиться в базі даних, за лічені секунди [5].

Лондонська компанія Provenance, використовуючи блокчейн, прагнула зробити поставку продукції кінцевому споживачу більш прозорою за рахунок надання повної інформації про діяльність компанії, висвітлення всіх операцій, включаючи вплив на навколишнє середовище, місце походження товару і виробництва. Таке рішення було прийняте, адже топ-менеджмент компанії стурбований тим, які саме дані надаються споживачам, і формує свою клієнтську політику, зосереджуючись на доступності повної інформації та способі її представлення на самому продукті або в магазині [39].

Використання блокчейн Provenance – у форматі платформи даних у реальному часі – дає змогу кінцевому споживачеві бачити кожен крок, який пройшов продукт на своєму шляху. Виробники, наприклад, органічних або унікальних фермерських товарів можуть підкреслити їх автентичність, розповідаючи історію товарів за допомогою блокчейн. Побудова ланцюга «достовірних фактів» забезпечує відмінний клієнтський досвід і теоретично може підняти імідж рітейлера. Таким чином, будь-які твердження про те, що продукт є органічним, можуть бути перевірені вимогливим клієнтом.

Сьогодні 90% товарів у світовій торгівлі перевозяться за допомогою судноплавства. Компанія Maersk, один із найбільших світових морських

вантажоперевізників, використовує технологію блокчейн для оптимізації процесу доставки вантажів по всьому світу. Нова технологія дає змогу скоротити витрати і час, необхідні на оформлення документів між вантажовідправником й одержувачем, а весь документообіг зведеться до розумних контрактів на основі блокчейна [38].

Ще одним прикладом поліпшення функціонування та роботи логістики в порту є бельгійський морський порт Антверпен, який оголосив про початок тестування блокчейн-проекту. Антверпен є другим за пропускну спроможністю портом в Європі, який поступається першим місцем морському порту в місті Роттердамі. У 2015 р., за даними WorldShipping.org, порт займав 14-е місце в світі. Адміністрація бельгійського порту націлена автоматизувати і оптимізувати логістичний процес, тим самим поліпшуючи роботу цього терміналу. У порту під час спроби відправки одного контейнера потрібно зробити велику кількість операцій, як простих, так і складних, а це значний масив даних. Для переміщення такого контейнера з пункту А в пункт Б можуть знадобитися дії від 30 і більше учасників усього логістичного процесу, до яких належать оператори, експедитори, вантажники, перевізники, відправники, одержувачі, охорона. Вони, своєю чергою, будуть заповнювати перевізний лист, різні накладні та форми, будуть здійснювати безліч дзвінків і писати електронні листи. Впровадження в логістику морського порту технології блокчейн може дати такі позитивні результати, як більш висока якість збереження даних; прозорість обміну даними; простий і швидкий пошук потрібних даних [28].

У сучасному конкурентному світі прозорість та безпека розглядаються як ключ до успішного бізнесу. Спільний доступ до інформації між усіма сторонами в ланцюгу поставок може поліпшити відносини між ними і зробити їх більш ефективними. Основні фактори використання компонентів системи блокчейн, які можуть бути корисними для поліпшення у логістичній галузі:

- відкриває доступ до інформації про діяльність у межах ланцюга поставок;

- надає клієнтам можливість оцінювати продукт, сервіс, постачальників, перевізників перш ніж приймати рішення про покупку;
- надає клієнтам потрібну їм інформацію щодо походження товару та вантажного маршруту;
- знижує ризик щодо шахрайства або підроблених товарів;
- спрощує обмін товарами та платіжними системами.

Підтвердженням успішного використання технології блокчейн для логістичної і транспортної галузей є спільні програми щодо розроблення платформи на базі даної системи. Блокчейн-платформа, яку розробляє IBM, дає змогу відстежувати місце розташування і стан вантажних автомобілів, а всі дозволені учасники ланцюжка можуть бачити необхідну інформацію протягом транспортного циклу. Традиційно транзакції ланцюжка поставок заповнюються вручну, створюючи затримки і підвищуючи ймовірність дублювання даних або внесення помилкової інформації. Використання RFID-міток, в які внесені дані про транспортний засіб, водія і вантаж, дає змогу датчикам IoT (з англ. Internet of Things – Інтернет речей) відстежувати процес руху вантажівки й інформацію про наявність вільного місця, а потім вносити ці відомості в блокчейн. Використання IoT у таких поставках можна розширити, наприклад, встановлюючи на товар датчики вологості і температури. Якщо вони будуть показувати різкі скачки за цими показниками, страхову компанію в розумному контракті повідомлять про те, що товари, можливо, були пошкоджені [74].

Таким чином, створюється єдина база, доступ до якої мають усі авторизовані учасники, дані в якій можуть бути змінені тільки за згодою всіх сторін. Як тільки вантажівка залишає точку навантаження, користувачеві надсилається автоматичне повідомлення, в якому повідомляється про завантаження, вагу і передбачуваний час прибуття. Крім того, через датчики, розташовані на вантажівках, створюється база даних, яка відстежує всі обміни, зупинки та транзакції, зроблені кожним автомобілем і його відповідним вантажем, від точки завантаження до кінцевого клієнта [43].

Відмінності традиційного торговельного процесу та проведення операцій із використанням блокчейн-системи можна простежити в табл. 1.1 [20].

Таблиця 1.1 – Порівняння традиційного торговельного процесу та блокчейн-системи

№	Параметри	Традиційний процес	Блокчейн, розумні контракти
1	2	3	4
1	Прозорість процесів	Затримки у виконанні зобов'язань, порушення умов договору, ускладнений моніторинг поставок.	Всі партнери мережі надають дані в режимі реального часу в межах однієї системи; точність даних.
2	Економічна ефективність	Використання фізичних носіїв, що потребує грошових витрат на обслуговування та утилізацію.	Відсутність фізичних документів або транспортування. Ніякого ризику дублювання чи втрати інформації.
3	Індивідуальні налаштування	Досить часто не враховуються індивідуальні потреби всіх сторін поставки, шаблонність операцій.	Розумні контракти, врахування потреб учасників, адаптація до специфіки роботи партнера.
4	Зручність процесів	Можливі затримки під час обміну даними, значна частка операцій перебуває в офф-лайн.	Єдина база інформації, спільна для всіх учасників, дані цифрові, онлайн-доступ до всіх даних.
5	Безпечність процесів	Інформація не синхронізується між учасниками, можуть приховуватися дані від учасників, шахрайство.	Інформація перевірена, доповнюється, але не змінюється. Ризик шахрайства мінімальний.
6	Швидкість процесів	Можливі затримки виконання контрактів через труднощі в інформаційному обміні.	Простий та швидкий доступ до інформації за рахунок шифрування даних, хмарних технологій.

З огляду на порівняння, наведені в табл. 1.1, переваги блокчейн незаперечні. Блокчейн став технологічною відповіддю для вирішення поточних питань у різних секторах, тому багато компаній реалізують його для отримання конкурентної переваги за рахунок прозорості в їх діяльності. Але впровадження такої системи може викликати значні труднощі, адже змінювати й адаптувати ланцюги поставок досить важко. Компанії витрачають роки на

реорганізацію ланцюгів поставок, тому недооцінювати інтеграцію нової технології всередину неможна.

Одним з основних бар'єрів на шляху впровадження блокчейн можна назвати відсутність підготовленого персоналу – фахівців, які мають досвід у криптовалютному просторі та розумінні крипто-активів. Відповідно, компанія, яка планує впроваджувати інновацію у свою роботу, повинна більше дізнатися про специфіку роботи в ній та проаналізувати бізнес для оцінки потенційних переваг і недоліків. Поряд із цим фахівці наголошують на технологічній недосконалості системи, а саме проблеми поломки обладнання та хакерські атаки на масиви даних. Варто розуміти, що сьогодні прийняття блокчейна як інноваційної технології управління ланцюгами поставок досить повільне через пов'язані ризики та скептицизм окремих компаній, але дуже ймовірно, що скоро вона заслужить довіру, а її використання підвищує ефективність у галузі.

Основними перевагами технології блокчейн у логістиці є здешевлення самого логістичного процесу; неможливість підробки будь-яких даних; уведені документи – інвойс, транспортна накладна, сертифікат походження продукції та інша документація – залишаються в системі в первісному вигляді назавжди; усуваються непотрібні посередники; зникає маркування незаконних товарів; скорочується час на документообіг; швидкий пошук етапів логістичного ланцюга, де була допущена помилка [88, с. 7; 87].

Проблема пошуку машин і вантажів для обох сторін на сьогодні залишається актуальною, незважаючи на розвиток Інтернет-технологій. Цим і користуються посередники. Наявність у ланцюгу зайвих людей підвищує вартість перевезення. Також процес доставки ускладнений взаємодією між керівниками, логістами й експедиторами. Як правило, ситуацію ускладнюють митні аспекти і бюрократично-паперовий складник, що пов'язаний із дозвільною документацією і декларуванням вантажів.

З упровадженням технології блокчейн, яка може змінити робочий процес транспортування вантажів, ці проблеми зникнуть.

Технологія блокчейн має потенціал для вирішення всіх перерахованих вище питань. Будучи прозорим публічним реєстром, вона здатна надавати клієнтам і аудиторам прості та ефективні інструменти для відстеження всього маршруту. Одним із важливих аспектів блокчейна є те, що дана технологія може мати свої переваги, тільки якщо всі члени логістичного ланцюга мають доступ до мережі. Окрім того, всі запити записуються в блоки, видалити або змінити цю інформацію неможливо, тому за розбіжностей знайти елемент проблеми набагато легше.

Основна принципова особливість уведення технології блокчейн – безперервне надходження інформації між партнерами і поліпшення якості процесів у даний час. Блокчейн збільшує ступінь довіри серед усіх учасників ланцюга і робить простішим процес прийняття та передачі рішень на кожному етапі [18, с. 164; 25, с. 240].

Упровадження логістичної технології блокчейн навіть у базовому варіанті забезпечить [19, с. 9]:

- можливість відстеження продукту від місця його виробництва до кінцевого споживача, захист покупця продукції від неоригінальних товарів і підробок, що дає можливість покупцеві бути впевненим у рішенні щодо придбання товару;

- розосередження, яке дає можливість усім елементам процесу поставки брати участь у реальному часі: відстеження пересування транспорту або придбаних товарів, оформлення необхідного пакета документів у формі смарт-контрактів, знищення незаконних елементів в процесі поставки.

- безпеку даних і гарантію їх достовірності.

Світовий досвід щодо впровадження технології блокчейн у логістичну діяльність указує на значні переваги її застосування. Найбільша у світі мережа оптової та роздрібною торгівлі Walmart використовує блокчейн із метою контролю над поставками харчової продукції з Китаю. Блокчейн допомагає відстежити кожну партію товару: де його виробили, на якому складі він

зберігається й який термін придатності. За таким само принципом технологія блокчейн застосовується в компаніях Nestle і Unilever [21].

Найбільша компанія в галузі контейнерних перевезень Maersk у партнерстві з Університетом інформаційних технологій Копенгагена вивчає можливості технології блокчейн під час оформлення вантажної документації – створення цифрового коносаменту [19 с. 11].

Німецька хімічна корпорація BASF спільно з блокчейн-стартапами Quantoz і Ahma влітку 2017 р. анонсували створення на основі блокчейн-технології платформи для трекінгу доставки вантажів і введення в експлуатацію «розумних контейнерів», які посилають інформацію про становище і цілісність замовлення, процеси завантаження [21].

Міжнародний Blockchain-консорціум Hyperledger був запущений Linux Foundation у 2015 р. і нині об'єднує понад 115 компаній із різних сфер, включаючи фінанси, автомобілебудування, охорону здоров'я, авіацію. Головна мета консорціуму – створення єдиної blockchain-платформи з відкритим вихідним кодом, яка дасть змогу організаціям по всьому світу впровадити технологію blockchain у свої бізнес-процеси [58].

У компанії Maersk приступили до випробування технології на кількох маршрутах контейнерних лініях, вже готуються отримати багатомільярдну економію при успішному впровадженні блокчейна. За статистикою до 90% зовнішньоторговельного товарообігу в світі перевозять в контейнерах. При доставці кожного з них бере участь близько 30 ланок логістичного ланцюга (включаючи вантажовідправників, перевізників, вантажоодержувачів, контролюючі та митні органи), між якими відбувається понад 200 одиниць інформаційних взаємодій.

У Maersk припускають, що свою запис в блокчейн кожного з ланок ланцюга можна буде вести за допомогою смартфона, що, в свою чергу, скасує необхідність оформляти сотні тисяч супровідної документації на кожному етапі шляху. Впровадження цифрової технології обміну і зберігання даних в режимі реального часу могло б зробити справжній прорив в ланцюгах поставок.

Технологія допоможе вимірювати не тільки місце розташування, а й вологість, температуру і стан електроживлення в режимі реального часу.

Maersk та IBM з червня 2016 року працюють над платформою, що за допомогою блокчейну забезпечить ефективні та безпечні способи ведення глобальної торгівлі. Технологію блокчейну буде доповнено штучним інтелектом, приладами інтернету речей та аналізом процесів, які вони будуть відслідковувати. Передбачається, що користуватися такою платформою будуть підприємства зі всього світу – виробники, лінійні судноплавці, експедитори, оператори портів і терміналів, і митні органи. Це забезпечить більшу прозорість та простоту у переміщенні товарів через кордони та торговельні зони (рис. 1.5). Крім того, завдяки зменшенню перешкод, обсяг світової торгівлі може зрости на 15% [24].

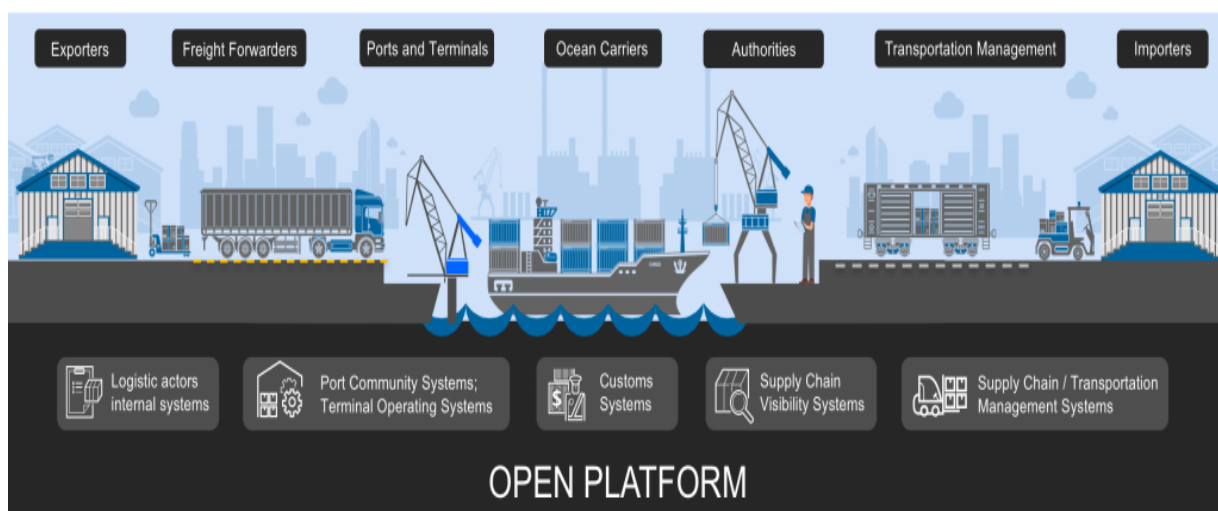


Рисунок 1.5 – Платформа, над якою працюють IBM та Maersk, об'єднає всі ланки ланцюжка поставок

На сьогодні цю платформу вже протестували компанії DuPont, Dow Chemical, Tetra Pak, порти Хьюстону та Роттердаму, а також митники Нідерландів та США. Тепер IBM та Maersk працюють над комерціалізацією та розширенням своїх рішень для залучення ще більшої кількості споживачів. Чимало великих корпорацій уже зацікавилися можливостями платформи і вивчають способи її використання: General Motors та Procter and Gamble – для

спрощення своїх складних ланцюгів постачань; експедиторна та логістична компанія Agility Logistics – для поліпшення обслуговування клієнтів, включаючи брокерське митне оформлення. Крім того, до проекту приєдналися митники Сінгапуру, оператори терміналів APM Terminals та PSA International.

Головні цілі проекту – це, по-перше, створення каналу логістичної інформації, який забезпечить прозорість ланцюга постачання від початку до кінця. Так усі його учасники зможуть легко та безпечно обмінюватися інформацією про перевезення у режимі реального часу. По-друге, створення платформи автоматизує і переведе у цифровий вигляд паперову роботу. Користувачі зможуть безпечно подавати, перевіряти та затверджувати документи, що значно скоротить час, вартість оформлення і руху вантажів. Смарт-контракти на базі Blockchain прослідкують, щоб усі необхідні дозволи були у наявності. Це прискорить процес підтвердження та зменшить кількість помилок [24].

Схожий проект наразі розробляє й інший логістичний гігант – UPS.

Вантажоперевізник FedEx почав співпрацювати з Blockchain in Transport Alliance. На початок лютого 2018 року компанія працює над реалізацією пілотного проекту для зберігання даних. Він дозволить визначити, які дані потрібні для постійного реєстру, які в подальшому будуть використовувати для вирішення суперечок між клієнтами компанії. Платформи на блокчейне допоможуть ефективніше відстежувати клієнтам посилки не тільки коли ними займається FedEx а й на кожному етапі поставок [5].

Світові лідери у галузі логістики зрозуміли, що сучасний рівень розвитку технологій дозволяє вийти на абсолютно новий рівень. За допомогою розробок ІТ-компаній вони вирішили зробити у логістиці те, що вже давно сталося в інших галузях – створити прозорий та зручний сервіс, залучити до нього якомога більше користувачів та заробляти на даних і комісії. Швидше за все, логістиці варто чекати на новий Uber та AirBnb – сервіси, що докорінно змінили дві надзвичайно консервативні галузі: таксі та оренду нерухомості. Плани Maersk та IBM тільки підтверджують ці здогади.

В Україні ж стратегічні логістичні рішення щодо вивчення та впровадження технології блокчейн у логістичну діяльність поки не практиковані. Це є новим інноваційним вектором для логістичних компаній, що дасть їм можливість стати першими в опануванні нових технологій на українському ринку перевезень та надасть низку вагомих переваг: узгодженість та прозорість логістичних процесів; перегляд і облік історії перевезення товарів; зменшення загроз помилок аудиту та платежів; захист від незаконних дій шахраїв; збільшення довіри споживачів до постачальників продукції.

1.4 Висновки до розділу 1

Дослідження особливостей технології блокчейн та аналіз досвіду використання даного інструменту у логістичній сфері дають змогу виявити основні переваги, які можна отримати від її впровадження.

По-перше, відповідність та прозорість, що забезпечується чітко визначеною мережею учасників, в якій дозволено членство і права доступу для всіх контактів в обраній бізнес-мережі. За таких умов виключається можливість доступу конфіденційної інформації третім сторонам та практика шахрайства.

По-друге, конфіденційність транзакцій, яка проявляється в тому, що компаніям надається гнучкість і безпека проведення транзакцій, які видно тільки її учасникам у разі використання правильного ключа шифрування.

По-третє, доступність до інформації: можна просто і швидко знайти, синхронізується вся інформація між учасниками, дозволений і миттєвий доступ до даних у цифровій системі, відповідно, відбувається скорочення часу взаємодії між учасниками, що зменшує затримки в операціях.

Збільшення довіри клієнта, адже блокчейн дає змогу компаніям надавати достовірну інформацію щодо продукту на всіх етапах його життєвого циклу, а клієнтам – знайти всю необхідну інформацію про продукти, спосіб

транспортування та упаковку. Компанії можуть мати відгук у реальному часі від споживачів, оскільки клієнти можуть відповідати на продукти, які вони купили або отримали в режимі реального часу. Це може допомогти різним учасникам ланцюга поставок аналізувати свою роботу та уникнути помилок.

Незаперечною перевагою є й використання хмарних технологій та перенесення інформації з фізичних носіїв. Для обслуговування значної кількості поточних процесів доставки традиційно використовують папір, який має свої обмеження у застосуванні. У блочній системі вся інформація про процеси доставки буде цифровою, що дасть змогу учасникам отримувати відповідні дані в будь-який момент. Отже, це зменшує ризики та підвищує якість логістичних процесів і водночас дає організації змогу зменшити кількість відходів, псування та дефектів.

Наступною перевагою є можливості програмування: з одного боку, використання блокчейн призводить до зменшення програм, що використовуються у роботі, а з іншого – інтелектуальні контракти передбачають можливість автоматизувати бізнес-процеси в обраній мережі.

РОЗДІЛ 2

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН В ЛОГІСТИЧНИХ КОМПАНІЯХ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ ЙОГО ВПРОВАДЖЕННЯ ДЛЯ ТОВ «ФТП»

2.1 Аналіз використання технології блокчейн в світовій логістиці

Аналіз використання технології блокчейну в світовій логістиці краще за все здійснювати на прикладах світових лідерів у цій галузі.

В якості першого прикладу візьмемо велику фрахтову форвардну компанію Marine Transport International Limited (MTI) [84]. Відповідно до проведених досліджень, дана компанія почала використовувати систему блокчейн відкритого типу під назвою TrustMeTM з середини 2016 року. MTI використовує дану систему для контролю за відповідністю між вагою бруто завантажених контейнерів, що надходять на завантаження та новими нормами Міжнародної Морської Організації «SOLAS». Відповідно до нового законодавства, відповідальність за порушення норм гранично допустимої ваги бруто перекладається на відправника до етапу, коли контейнер поступає на завантаження на судно. Таким чином, MTI почала використовувати технологію блокчейн TrustMeTM через необхідність надання безперервних, а також реальних актів перевірок не тільки портовим державним органам, а й перевізникам і власникам вантажу. Таким чином технологія блокчейн TrustMeTM дала можливість уникати посередників при передачі інформації, приватних баз даних, логів та паперової роботи [84].

Наступним прикладом може слугувати DNV GL – це міжнародна сертифікаційна та класифікаційна спільнота, ключова компетентність якої полягає в оцінці, консалтингу та менеджменту ризиків в морській логістиці [81]. В реєстрі DNV GL якої знаходиться 13175 суден та мобільних морських

судохідних установок, сумарна водотоннажність яких становить 265.4 млн. т., що дорівнює 21 % світового ринку.

Проведений аналіз виявив, що DNV GL перемістила всі свої 90 000 сертифікатів із системи менеджменту та ланцюгів постачання в закриту систему блокчейн. Кожен сертифікат при цьому має цифрову ідентифікацію, може бути відслідкуваний та зберігається в приватній системі блокчейн. Технологія запобігає фальсифікації сертифікатів, а також дає можливість DNV GL повідомляти про свої сертифікати за допомогою прозорого та безпечного способу. Компанія DNV GL стала першою, хто зробив це в галузі сертифікації морської логістики. Серед головних переваг використання технології блокчейн представники компанії зазначають «аутентичність (підтвердження істинності), децентралізацію, а також кодування» [67].

На додачу до вищесказаного, компанія DNV GL також розробляє проект «Blockchains in the shipping world» (блокчейн у світі постачання), який складається з наступних модулів: складування, відвантаження, митниця, страхування, оплата [66]. Проаналізуємо функціональність цих модулів більш детально.

Сутність модуля «Складування» полягає в тому, що кожна одиниця товару або відвантаження, кожна одиниця інвентарю або документу може бути відслідковані покроково. При цьому, причини втрат чи псування також можуть бути ідентифіковані. Це призводить до того, що документообіг, затримки, а також людські помилки знижуються просто вражаюче. Особливий ефект дає в поєднання даного модуля з Інтернетом речей.

Сутність модуля «Відвантаження» полягає в тому, що особлива увага в системі менеджменту ланцюгів постачання приділяється спрощенню, зниженню документообороту та уникненню шахрайству. При цьому сторона, яка відвантажує товар зберігає повний контроль, а інші зацікавлені сторони мають доступ лише до даних, які потрібні для їх безпосередньої роботи. Це значно знижує величезний обсяг супутнього документообороту, а також вартість транзакцій із залученням багатьох учасників. В ідеалі кожна

зацікавлена сторона (наприклад, уряд, регулятивні органи, судновласник або агентства) можуть надавати свою ноду, де відповідний блок з належною інформацією буде дублюватись. Перші випробування разом з Maersk та IBM, які були проведені в лютому 2017 року, показали високу ефективність.

Сутність модуля «Митниця» полягає в тому, що він дозволяє митним органам бути впевненими в цілісності та захищеності імпорتنих та експортних операцій. Технологія блокчейн при цьому здатна дуже сильно скоротити час та зусилля з моніторингу та відслідковування відвантажень. Оформлені митні декларації, інтегровані з системою блокчейн стають видимими для усіх зацікавленим сторонам майже миттєво.

Імпортери при цьому мають достовірну інформацію про відвантаження, товар, країну походження, місце, час замитнення, а також всі відповідні фінансові операції. Головна перевага полягає в тому, що всі відомі методи шахрайства стають неможливими. А також значно покращується взаємодія між державними органами, учасниками бондових, ф'ючерсних й акредитивних договорів.

Сутність модуля «Страховання» полягає в тому, що за рахунок миттєвої доступності, а також видимості всім відповідним зацікавленим сторонам значно знижуються ризики та час, що необхідний на перевірку інформації. Особливо важливим є можливість відслідковування виконання бізнес-процесів, а також та часу їх виконання. Проведені дослідження показали, що вже було випробувано даний модуль разом з Maersk та Microsoft, що показало вражаючі результати.

Сутність модуля «Оплата» полягає в тому, що міжнародні банківські транзакції у міжнародній логістиці можуть отримати значні переваги у вигляді прискорення платіжного процесу, а також перегляді балансів, дебету, кредиту, боргів та зобов'язань. При цьому можливе моментальне відслідковування дій контрагентів. Таким чином, угоди стають більш безпечними за допомогою залучення «смарт контрактів».

Проведені дослідження виявили, що у 2018 році Maersk та IBM після року тестування запустили екосистему TradeLens для відстеження транспортних

засобів, контейнерів та вантажів, а також управління ланцюжками постачання [31]. Платформа збирає та поєднує дані про вантажоперевезення від галузевих партнерів у єдину захищену блокчейн-мережу та забезпечує безпечний доступ до інформації для всіх зацікавлених сторін.

Крім того, система дозволяє автоматизувати практично весь документообіг та цифрові бізнес-процеси, пов'язані із судноплавною логістикою, у тому числі такі операції, як отримання коносаменту, фінансові транзакції, митні збори та передача прав власності/відповідальності. Для цього TradeLens використовує смарт-контракти та IoT-технології.

Проведений подальший аналіз виявив, що система TradeLens базується на трьох компонентах: Екосистема, Платформа і Торговий майданчик.

Екосистема TradeLens – це безпосередньо бізнес-мережа усіх учасників: відправники, порти, термінали, митниця, морські та наземні перевізники.

Платформа TradeLens доступна у вигляді програмного забезпечення та поєднує екосистеми в єдине ціле за допомогою відкритих стандартів. Дана платформа працює за допомогою так званого «Hyperledger Fabric blockchain» та IBM Cloud (хмарне рішення від IBM).

Торговий майданчик TradeLens – це відкриті додатки та сервіси, які дозволяють TradeLens та третім сторонам публікувати пропозиції щодо сервісів поверх Платформи.

За основу TradeLens використовує технологію блокчейн від IBM для діджиталізації ланцюгів постачання, яка дозволяє торговим партнерам співпрацювати, установлюючи загальне широке бачення транзакцій без приватності або конфіденційності. Відправники, морські перевізники, портові оператори, порти та термінали, наземні транспортні компанії, а також митні органи можуть взаємодіяти більше ефективно через доступ до бази даних та відповідних документів в режимі реального часу, а також до Інтернету речей та даних різноманітних сенсорів широкої дії – від температурного контролю до ваги контейнера (рис. 2.1).

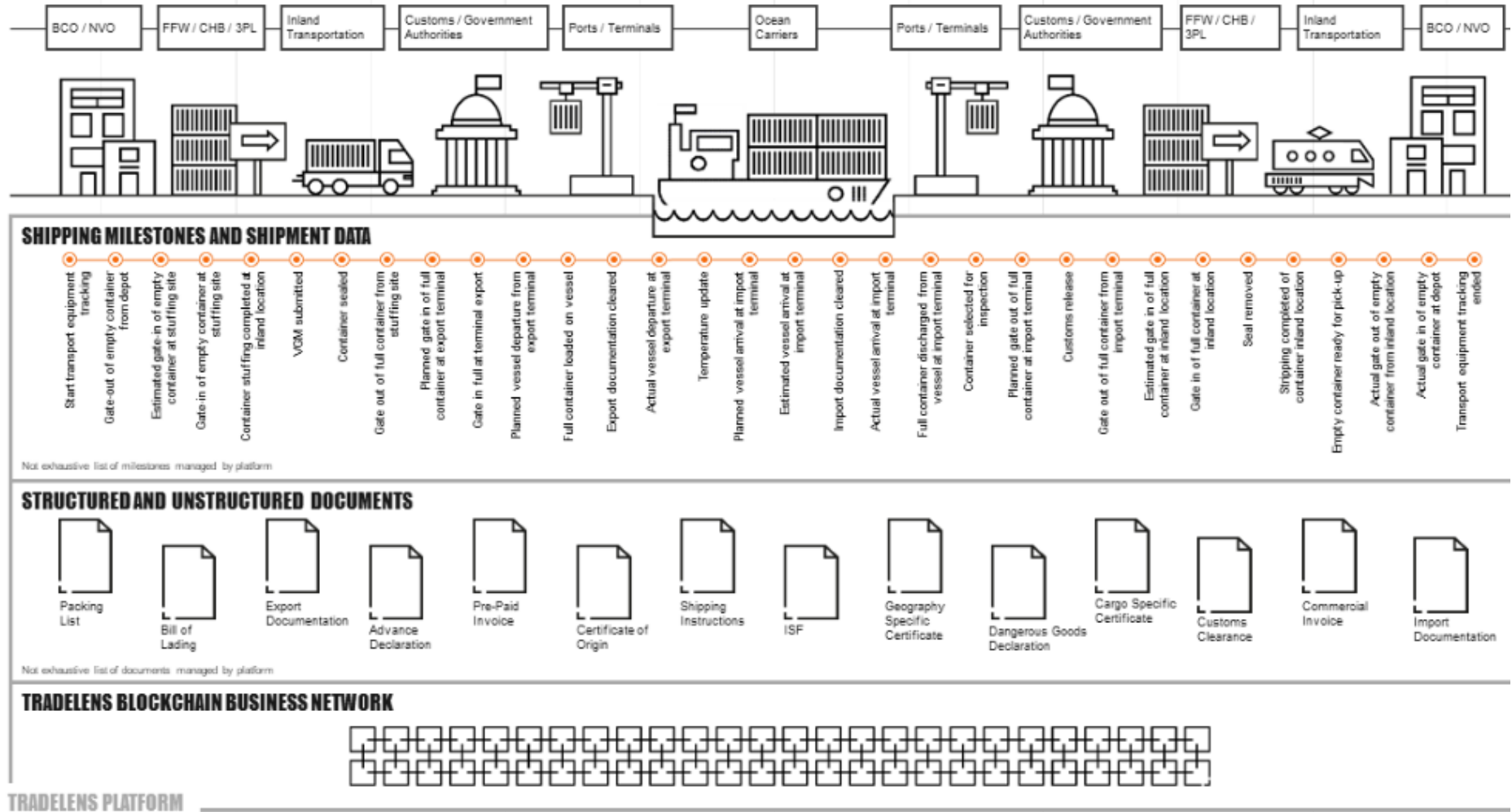


Рисунок 2.1 – Шлях товару на платформі TradeLens [31]

За допомогою блокчейн смарт контрактів від IBM TradeLens дає можливість цифрової взаємодії між багатьма сторонами, які залучені до операцій в міжнародній торгівлі. Модуль торгових документів, що був представлений у бета-режимі під назвою ClearWay дав можливість імпортерам/експортерам, митним брокерам, а також третім зацікавленим особам, таким як і державним контролюючим органам, взаємодіяти в міжорганізаційних бізнес-процесах.

У момент запуску платформи припадало на частку близько 15% ринку, зараз – 35%. Серед партнерів (користувачів) TradeLens можна знайти 15 найбільших морських перевізників, у тому числі Seaboard Marine, КМТС, ZIM, Safmarine, Boluda, Sealand, Namsung та APL [31]. В травні 2019 року про своє бажання залучитись до мережі TradeLens заявили перевізники MSC та CMA CGM. Таким чином наразі TradeLens об'єднує трьох найбільших перевізників в світі: Maersk на першому місці, MSC на другому та CMA CGM на третьому.

Проведений аналіз показав, що TradeLens зміг скоротити транзитний час поставки товару в США на 40 %, при цьому зекономивши тисячі доларів втрат. Інші приклади показали, що TradeLens дала можливість скоротити операційні проміжні дії, щоб відповісти на типові питання клієнта «де мій контейнер?» з десяти кроків та п'яти осіб до одного кроку та однієї особи.

Наступним прикладом візьмемо компанію FedEx, що обслуговує чверть ринку логістичних та кур'єрських послуг.

У 2018 році компанія FedEx вступила в партнерство з Hyperledger (проект Linux Foundation) та Blockchain in Transport Alliance (BiTA), щоб покращити логістику за рахунок використання розподіленої бухгалтерської книги [31]. На базі технологій Hyperledger, американський гігант запустив пілотний проект для пошуку рішень, які допоможуть у вирішенні суперечок із клієнтами.

У рамках пілотного проекту FedEx мають намір зрозуміти, які дані потрібно збирати, в якому вигляді вони повинні зберігатися і що має бути у відкритому доступі, щоб звести суперечки з клієнтами до мінімуму. Блокчейн у

цьому проєкті має забезпечити єдине «джерело істини», якому довірятимуть усі сторони і який можна буде використовувати у суді.

Крім цього, FedEx планує використовувати технологію блокчейну та смарт-контракти для відстеження та зберігання записів для стратегічного планування та аналізу. Ще компанія виступає з ініціативою зі створення стандартизованої бухгалтерської книги для виробників та транспортних компаній, яку має курирувати уряд.

Ще один приклад застосування блокчейн в логістиці – компанія UPS. У березні 2019 року американський поштовий оператор United Parcel Service (UPS) та e-commerce компанія Inxertion спільно запустили логістичну блокчейн-платформу Zipru [31]. Це B2B-рішення, яке дозволить створювати веб-сторінки, завантажувати інформацію про продукт, планувати замовлення та відвантаження, керувати покупками, обробляти транзакції, відстежувати повернення, проводити пошуковий маркетинг та обробляти аналітику для продажу та маркетингу.

Крім стандартних функцій система також може допомогти з пошуком оптимальних маршрутів доставки, який здійснюється в автоматичному режимі. Відправнику потрібно вказати умови та вартість доставки, після чого система вибере відповідних перевізників, маршрут доставки та здійснить фінансові розрахунки (все це буде зроблено без участі людини). Вибір «оптимального» шляху відбувається шляхом пошуку найкоротшого та найдешевшого маршруту.

UPS сподівається, що їхня система скоротить витрати та час, пов'язані з доставкою посилок, а також допоможе знизити рівень загальної неефективності в галузі. В даний час Zipru здійснює відправку посилок, а також вантажні та міжнародні перевезення до Мексики та Канади. Надалі планується розширення зони обслуговування.

А всесвітньо відома компанія Kuehne + Nagel запровадила цифрові коносаменти. Рішення Kuehne + Nagel дозволяє знизити потребу у введенні даних на 80% [31].

Один із найбільших експедиторів у світі Kuehne + Nagel використовує переваги блокчейну для оптимізації роботи свого логістичного порталу Verified Gross Mass (VGM), який обробляє понад 800 000 транзакцій на місяць. Нова технологія відповідає за збереження та незмінність інформації, що проходить через портал, а також за автоматизацію документообігу.

Простіше кажучи, Kuehne + Nagel, як і Maersk, створили єдину хмарну платформу для управління ланцюжками продажу та зберігання логістичних даних, щоб спростити роботу та взаємодію своїм партнерам. У компанії сподіваються, що це рішення здешевить, прискорить та спростить усі процеси, а також зменшить кількість невідповідностей, помилок та шахрайства.

Крім того, Kuehne + Nagel провели пілотне тестування блокчейну в процесах, пов'язаних із видачею коносаменту. Коносамент – це договір між відправником та транспортною компанією, який визначає відповідальність останньої за збереження вантажу в ході доставки та встановлює умови транспортування та доставки вантажу. Блокчейн у цьому випадку використовується для зберігання даних про коносамент та відстеження пов'язаних з ним подій: передача вантажу, порушення умов доставки, фінансові розрахунки та інше.

Ще одним інноваційним проектом, який ми розглянули, став проект Xeneta від американського розробника Aberdeen Group. Суть проекту полягає у фокусуванні та відслідковуванні в режимі реального часу вартості морського фрахту заданого маршруту від різних перевізників, а також їх порівняння задля обрання рекомендованого перевізника (або комбінації перевізників при умові перевантаження в портах транзиту) за критерієм вартості та/або часу.

Проведені дослідження показали, що існує ще декілька можливих варіантів застосування технології блокчейн у міжнародній логістиці. В основному мова йде про питання регулювання документообігу та власності на товар. При цьому блокчейн може вирішити питання діджиталізації бортових коносаментів. Бортовий коносамент – це підтвердження прийняття на борт вантажу перевізником та підтвердження права його власності. Отримання цього

документу часто затягується через банківські процедури, що призводить до того, що корабель перевізника прибуває у порт призначення до моменту отримання покупцем бортового коносаменту.

При цьому, наприклад, ізраїльський проект Wave сфокусований на створенні «безпаперової» торгівлі, зі створенням усіх транспортних документів (бортовий коносамент, інвойс, сертифікат відповідності, сертифікат походження, банківський акредитив тощо) в електронному виді та подальшому зберіганні за технологією блокчейн [69].

Інший приклад – шведська компанія SkyCell, яка створила спеціальний блокчейн – асоційований контейнер з температурним режимом для повітряних перевезень біофармацевтичних препаратів. Як відомо, даний тип продукції особливо чутливий до перепадів температур, тому контейнер здатен підтримувати температурний режим з відхиленням до 0,1 % від заданого. Однак розміри такого контейнера дуже малі та підходять лише для перевезень специфічної продукції авіаційним транспортом [69].

Американська асоціація вантажних перевізників ВіТА створила на базі технології блокчейн мобільний додаток для пошуку клієнтів та вантажів, який покриває 85% наземних вантажних перевезень в США та Канаді [75].

Microsoft також активно підключились до тенденцій використання блокчейн. В партнерстві із розробником програмного забезпечення для відслідковування вантажів та транспорту Adents вони розробили платформу Adents NovaTrack. Ця платформа дозволяє побачити увесь шлях руху товарів, а також його місцезнаходження протягом всього ланцюжка постачання. Початково платформа розроблялась з метою боротьби з підробками медичних препаратів та вакцин, але пізніше розробники розширили можливу сферу застосування технології [61].

Проведений аналіз тенденцій розвитку ринку блокчейну показав наступні результати.

У звіті американської аналітичної компанії Transparency Market Research зазначено, що світовий ринок блокчейна до 2024 року складе \$ 20 млрд.

(рис. 2.2). У своїх розрахунках, дослідники відштовхуються від блокчейн-ринку 2015 року, обсяг якого склав \$ 316 млн. Так, на їхню думку, зростання індустрії в рік складе приблизно 59%. Аналогічне дослідження було проведено в компанії Grand View Research, яка оцінила ринок блокчейна в 2015 році в \$ 509 млн, а обсяг індустрії до 2024 року прогнозує на рівні \$ 7,74 млрд [2].

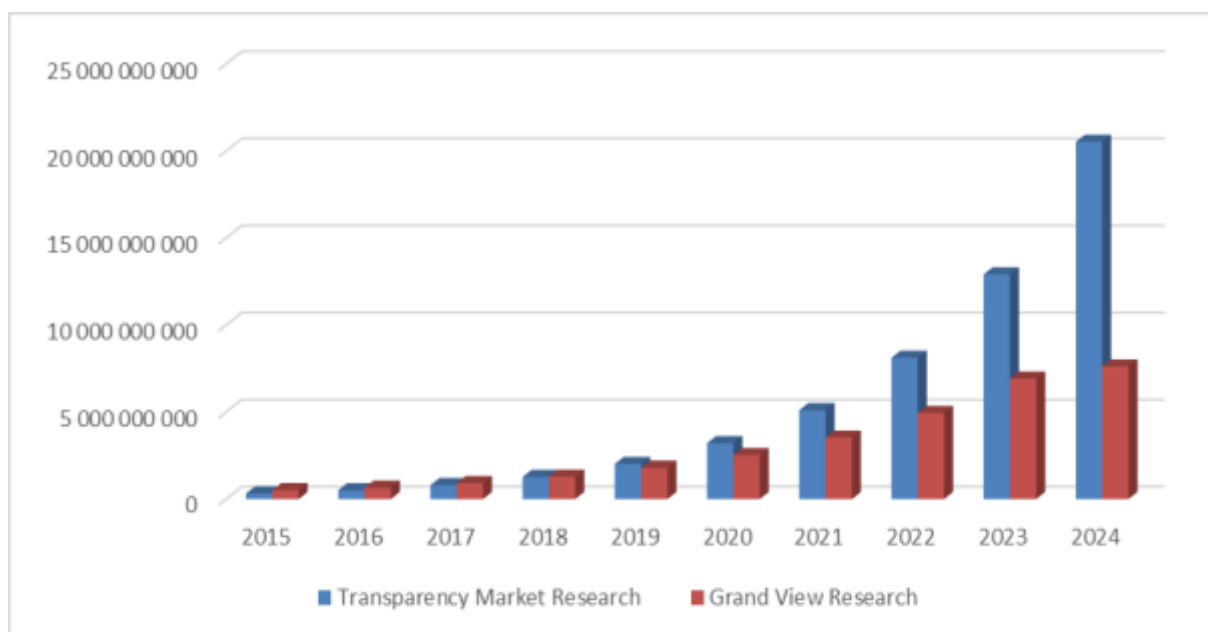


Рисунок 2.2 –Динаміка зростання ринку блокчейна, долл. США (варіант 1)

Інші аналітики прогнозують, що в 2025 році світовий ринок блокчейн-технологій досягне \$ 21,07 млрд. (рис. 2.3). Про це йдеться в дослідженні Fortune Business Insight [14].

Автори доповіді нагадали, що в 2017 році обсяг ринку блокчейн-сервісів склав близько \$ 1,64 млрд. З 2018 року спостерігалася стійка динаміка зростання кількості продуктів, що запускаються на базі децентралізованих технологій. Таким чином, на думку цих авторів, до кінця 2025 роки ринок індустрії буде вище \$ 21 млрд. Дослідники зафіксували сплеск активності інвесторів, які цікавляться блокчейном. За останні кілька років виросли масштаби фінансування стартапів, що займаються розробками програмного забезпечення із застосуванням технології блокчейн.

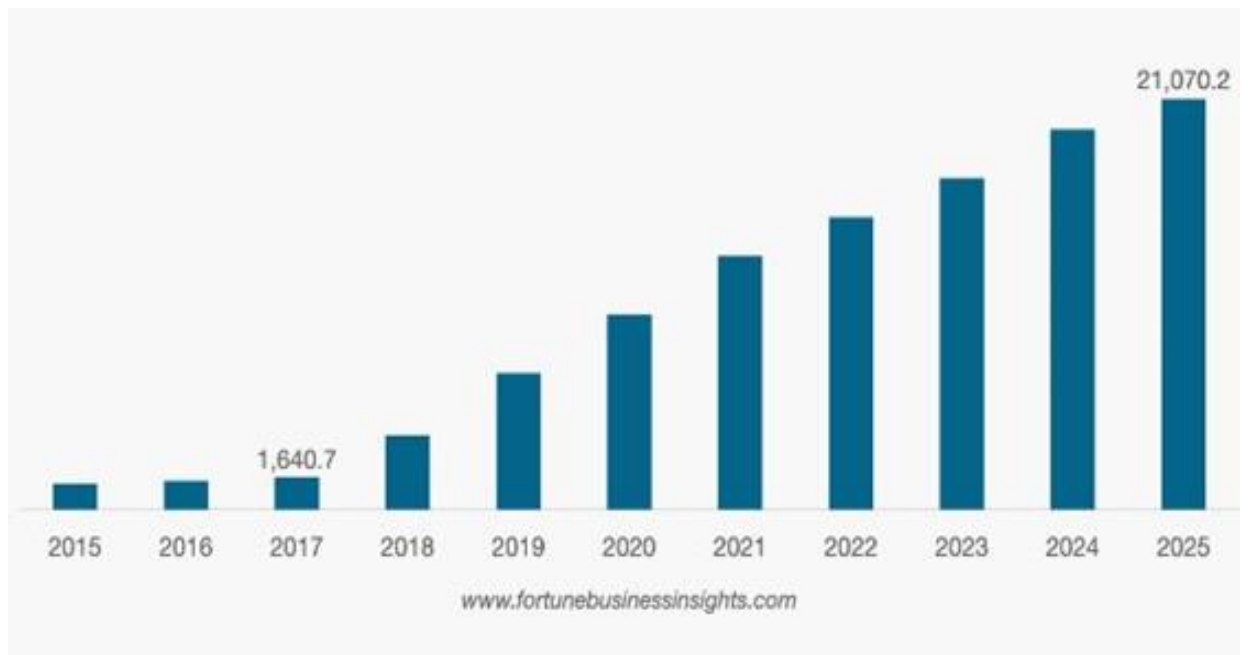


Рисунок 2.3 –Динаміка зростання ринку блокчейна, млн. долл. США
(варіант 2)

Паралельно зростають інвестиції в цей ринок з боку технологічних і фінансових гігантів. Серед таких компаній виділяється IBM, яка є домінуючим гравцем в корпоративному блокчейн-секторі.

Серед інших гігантів аналітики виділили Linux, Oracle Corporation, Microsoft і Chain Inc.

Також проведені дослідження показали, що у період з 2012 по 2020 рр. по всьому світу було укладено понад 3000 операцій з венчурним капіталом в сфері блокчейн-технологій. Всього понад 900 різних венчурних інвесторів, ангелів, інкубаторів інвестували в блокчейн-стартапи більше \$ 16 млрд. Про це свідчить звіт, складений дослідниками Cointelegraph Consulting і оприлюднений в квітні 2021-го [13].

Під час пандемії коронавірусу COVID-19 венчурні інвестиції в блокчейн-галузі опинилися під серйозним економічним тиском. У період з 2019 по 2020 рр. венчурні інвестиції в блокчейн знизилися на 13%, в той час як традиційні венчурні інвестиції збільшилися на 18%. В цілому обсяг венчурних інвестицій в блокчейн знизився з \$ 3,17 млрд в 2019 році до \$ 2,77 млрд в 2020 році.

У 2020 році найбільше венчурного капіталу залучили блокчейн-стартапи, які спеціалізуються на децентралізованих фінансах (DeFi). Більше 200 венчурних і хедж-фондів інвестували в DeFi близько \$ 20 млрд.

У 2020 році для угод з венчурним капіталом найбільш популярними були блокчейн-проекти, які є розробниками таких цифрових монет, як Avalanche (AVAX), Curv (CRV), DerivaDEX (DDX), Nervos Network (CKB) і Zilliqa (ZIL).

Багато фондів венчурного капіталу, орієнтовані на блокчейн, перевершили традиційні фонди венчурного капіталу. У той час як у традиційних фондів прибутковість виражалася двозначними цифрами, деякі блокчейн-фонди заробили в 10 разів більше. Крім більш вражаючої прибутковості вони також мають низьку кореляцію з традиційними класами активів.

Однією з головних причин, чому венчурні капіталісти будуть продовжувати проявляти інтерес до блокчейн-проектів в найближчі 10 років – це ліквідність. У той час як традиційні фонди отримують прибуток лише через 5-10 років, цифрові монети надають ліквідність з першого дня, залучаючи все більше уваги до блокчейн-галузі.

2.2 Загальна характеристика логістичної компанії «ФТП»

Логістична компанія «ФТП» почала свою діяльність в 2010 році. Компанія працює на ринку міжнародних експедиторських послуг, перевезень та митної справи. Спочатку було відкрито 2 офіси компанії – в Києві та Одесі. Але вже в 2016 році компанія відкрила ще один офіс у Польщі. Це дало можливість компанії «ФТП» тримати під постійним контролем транзитні вантажі, які йдуть через морські порти Польщі, а також забезпечити високий рівень організації автомобільних перевезень вантажів з Польщі.

За роки роботи на українському ринку компанія заробила репутацію надійного партнера, а також продовжує зростати і розвиватися разом зі своїми

клієнтами і партнерами, реагуючи на їх запити та задовольняючи їх потреби в логістичних послугах з оптимальними витратами як часу, так і грошей.

Організаційна структура компанії «ФТП» представлена на рис. 2.4. Дану структуру є до лінійно-функціональною. Вона є найбільш оптимальною для малих підприємств та дозволяє ефективно організовувати управління та координацію роботи персоналу.

Наразі в компанії працює більше 50 висококваліфікованих фахівців.

За останні декілька років топ-менеджмент приділив значну увагу підбору персоналу до відділу продажів, за рахунок чого скомпонував оптимальну команду менеджерів, які кваліфіковано можуть надати відповіді на будь-які питання потенційної клієнтури, а також запропонувати їм найбільш оптимальний пакет логістичних послуг відповідно до їх уподобань та в подальшому утримати таких клієнтів на постійній основі. Крім того, менеджери з розвитку тримають на постійному контролі роботу з постійними клієнтами з метою збільшення продажів по ним.

Підтримка зв'язку здійснюється через інформування про пропозиції щодо оновлення послуг, умов, тарифів. Найбільш важлива інформація стосовно уподобань та запитів клієнтури як раз акумулюється в відділі продажів, що дозволяє оцінювати широту спектру послуг в залежності від запитів клієнтури, пропонувати комплекс послуг, який буде вигідно виділяти «ФТП» в порівнянні з іншими логістичними компаніями. Крім того, начальник відділу продажів також забезпечує дослідження та оцінку кон'юнктури логістичного ринку та позиції «ФТП» на ньому.

Така аналітична інформація дозволяє комплексно підходити до формування топ-менеджментом пропозицій з спектру логістичних послуг.

На сьогоднішній день фахівці компанії «ФТП» пропонують комплексний підхід до ведення бізнесу, що дозволяє здійснювати супровід кожної угоди від початку і до кінця.

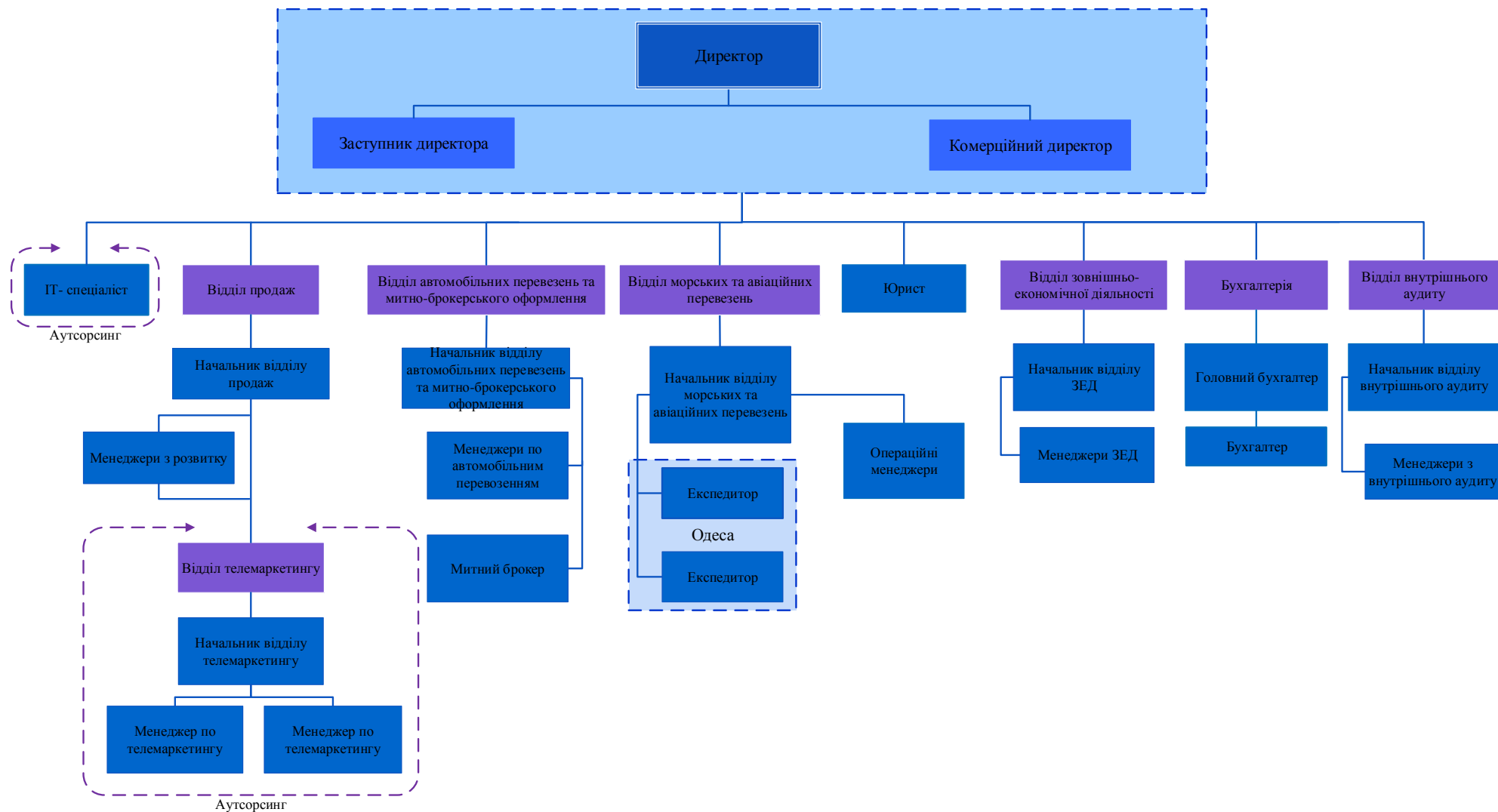


Рисунок 2.4 – Організаційна структура логістичної компанії «ФТП»

Загалом, усі послуги компанії «ФТП» можна поділити на чотири великі логістичні блоки (рис. 2.5). Проаналізуємо їх більш детально.

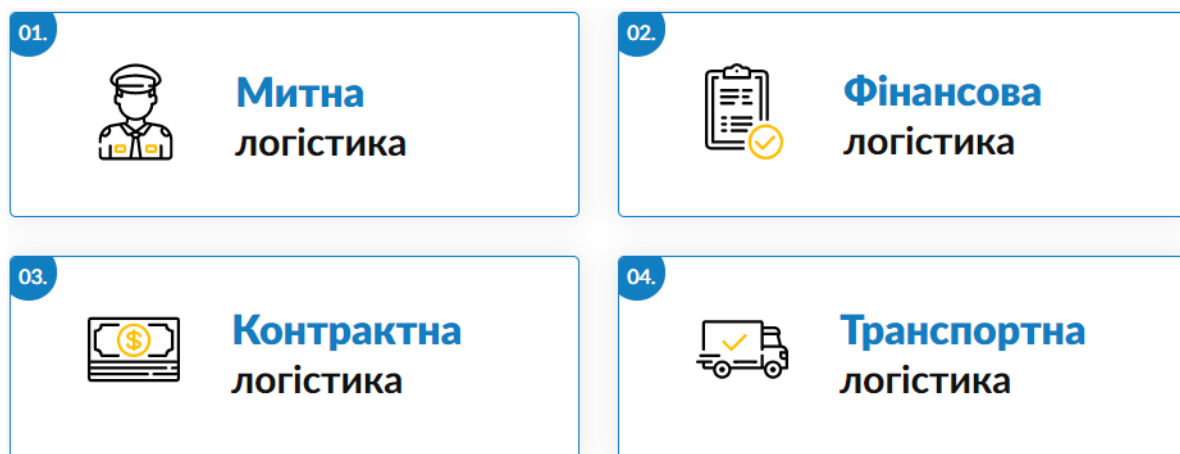


Рисунок 2.5 – Основна блоки послуг компанії «ФТП»

Послуги з митної логістики. До них відносяться:

- забезпечення проходження всіх митних формальностей в режимі експорту / імпорту / транзиту при мінімальному залученні клієнта до митних процесів та з оптимізацією проходження необхідних видів контролю при митному оформленні (тарифи, номенклатура, огляд, платежі);
- захист інтересів клієнта на митниці;
- відбір зразків та отримання лабораторних висновків;
- отримання ветеринарних сертифікатів для реалізації в Україні, сертифікатів походження та сертифікатів EUR 1;
- отримання цінової експертизи;
- проведення акредитації підприємства на митниці.

Компанія «ФТП» має два штати професійних брокерів в головному офісі і прямо на митниці (м. Київ), а також в команду митних брокерів в Одесі.

Послуги з фінансової логістики. До них відносяться:

- управління фінансовим маршрутом доставки вантажу (пошук оптимального маршруту за витратами та корегування існуючих);
- організація оплати товарів постачальнику;

– управління витратами та прибутком під час зовнішньо-економічних операцій;

– фінансовий консалтинг.

Послуги з транспортної логістики. До них відносяться:

– організація доставки вантажу «від дверей до дверей» будь-яким видом транспорту, а також комбінацією різних видів транспорту в ланцюгу постачання, з врахуванням дотримання основних логістичних критеріїв;

– розробка оптимальних маршрутів за критеріями термінів чи вартості, а також їх поєднання в залежності від побажань клієнта;

– організація доставки вантажу FTL чи LTL з контролем температурного режиму при транспортуванні у разі необхідності;

– страхування вантажу;

– експедирування вантажу в морських портах та аеропортах;

– відстеження вантажу на всіх етапах доставки.

Загалом, послуги транспортної логістики покривають такі види вантажних перевезень як: морські, залізничні, авіаційні, автомобільні, а також інтермодальні перевезення.

Морські вантажоперевезення компанією «ФТП» пропонуються для будь-яких вантажів за напрямками з Китаю, США, Індії, Кореї, Ізраїлю, Іспанії та Туреччини. В залежності від дальності строки доставки коливаються від 10 до 40 днів. Основні морські порти, через які працює «ФТП»: Черноморськ та Одеса (Україна), Шанхай, Нінгбо та Гонконг (Китай), Гдиня та Гданськ (Польща), Клайпеда (Литва), Рига (Латвія), Констанца (Румунія) та Гамбург (Німеччина).

Послуги з організації залізничних перевезень пропонуються задля забезпечення невисокої вартості перевезення на дальні відстані, а також з врахуванням значної ваги вантажу, особливо для навалочних та насипних вантажів, а також негабаритних та великовагових вантажів. Середній термін доставки таким видом транспорту може коливатися в межах від 7 до 21 дня.

Послуги авіаційного транспорту зазвичай використовуються для доставки дорогих або швидкопсувних вантажів в міжнародному сполученні. Тривалість

доставки становить від 1 до 5 днів з будь-якої точки світу. Найчастіше даний вид перевезення обирають клієнти, для яких є важливим високий рівень оборотності їх товарів та у разі необхідності термінової доставки товарів.

Серед найбільш популярних замовлень є доставка вантажів автомобільним транспортом. Основною перевагою таких перевезень є швидкість та розгалужена мережа трас в поєднанні з оптимальною вартістю доставки вантажів, як з Європи, так і з країн СНД. З оцінених переваг клієнтами компанії «ФТП» є можливість організації доставки «від дверей до дверей» при строках доставки від 3 до 7 днів.

Послуги з контрактної логістики. Дані послуги передбачають організацію логістичних ланцюгів різних видів товарів (рис. 2.6).

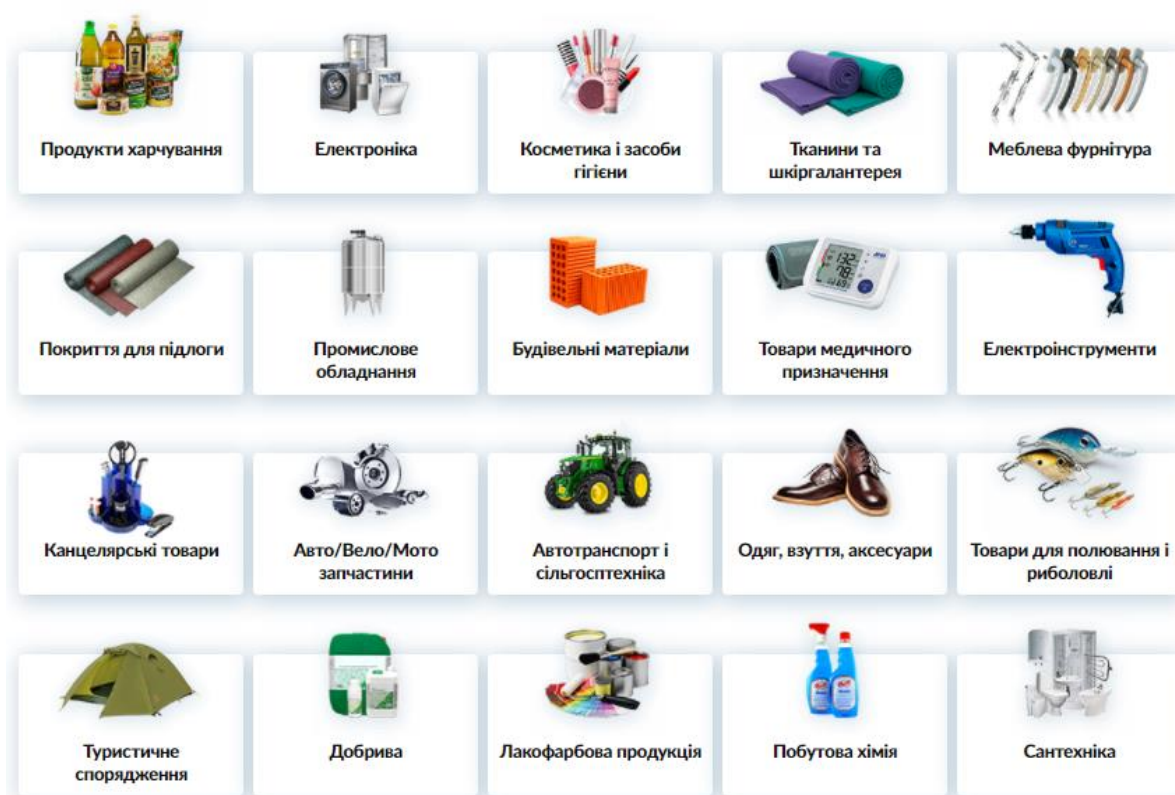


Рисунок 2.6 – Основні товари, з якими працює компанія «ФТП»

Можемо зазначити, що найбільш популярними імпортованими товарами, з якими працюють фахівці логістичної компанії, є товари медичного призначення, досвід роботи з якими був отриманий фахівцями компанії ще до

пандемії. Другою за значенням категорією товарів є косметичні засоби. Компанії «ФТП» нарощує свою бізнес-клієнтуру саме серед представників цього бізнесу за рахунок вже реального досвіду співпраці з компаніями, які представляють свої товари краси на даному заході.

2.3 Аналіз основних показників діяльності компанії «ФТП»

Наступним етапом нашої роботи стане проведення аналізу основних показників діяльності компанії «ФТП» (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Обсяги наданих послуг компанією «ФТП» по роках, од.

№	Види послуг	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
1	Автомобільні перевезення	290	310	460	619
2	Авіаційні перевезення	23	28	36	46
3	Морські перевезення	145	150	232	321
4	Брокерські послуги	1115	1185	1715	2252
5	Оператор ЗЕД	150	380	560	890
6	Всього	1723	2053	3003	4145

На основі даних табл. 2.1, перш за все можемо проаналізувати структуру наданих послуг по роках (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Структура наданих послуг компанією «ФТП» по роках, %

№	Види послуг	2016	2017	2018	2019
1	2	3	4	5	6
1	Автомобільні перевезення	16,83	15,10	15,32	14,93
2	Авіаційні перевезення	1,33	1,36	1,20	1,11
3	Морські перевезення	8,42	7,31	7,73	7,74
4	Брокерські послуги	64,71	57,72	57,11	54,33
5	Оператор ЗЕД	8,71	18,51	18,65	21,47
6	Всього	100,00	100,00	100,00	100,00

Для більшої наочності представимо дані табл. 2.2 у вигляді діаграм по роках (рис. 2.7, 2.8, 2.9 та 2.10).

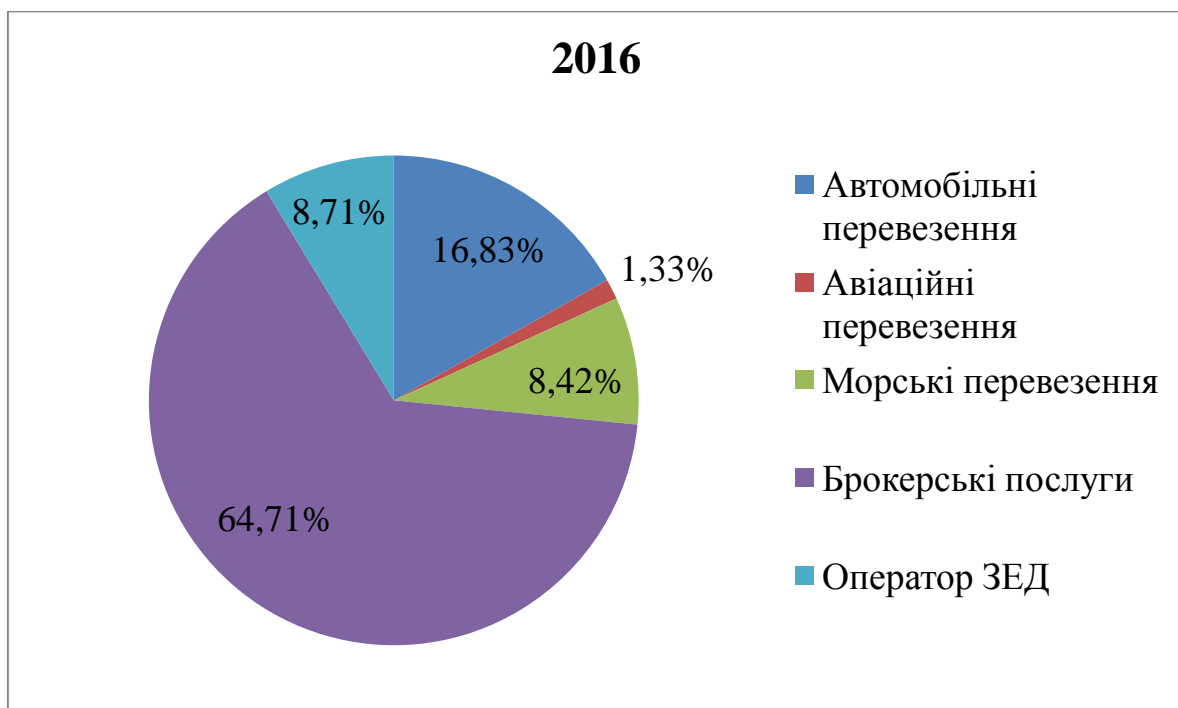


Рисунок 2.7 – Структура наданих послуг компанією «ФТП» за 2016 рік

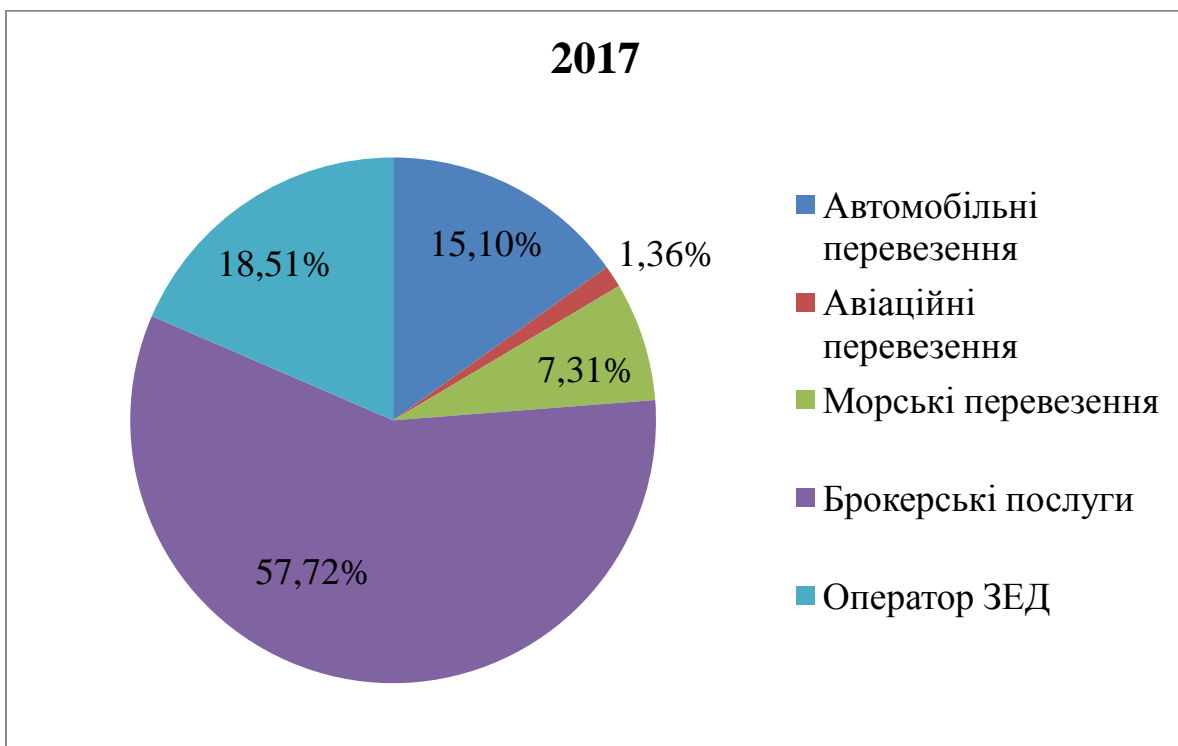


Рисунок 2.8 – Структура наданих послуг компанією «ФТП» за 2017 рік

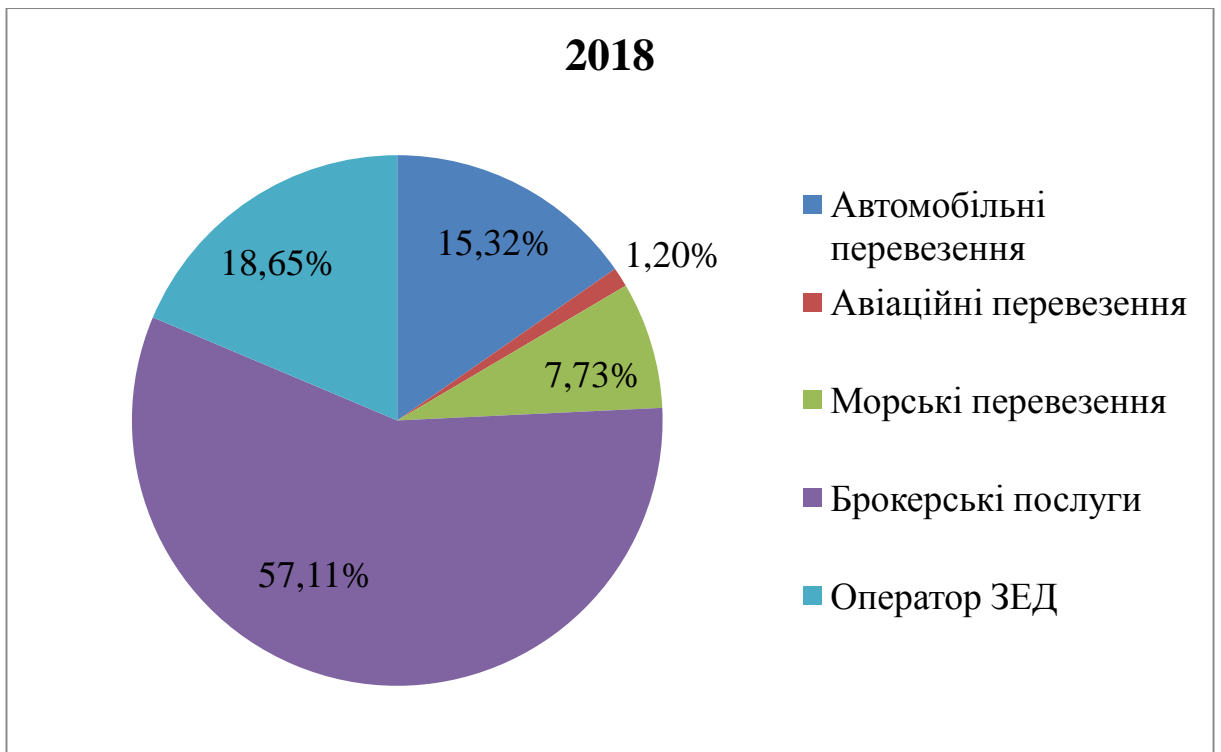


Рисунок 2.9 – Структура наданих послуг компанією «ФТП» за 2018 рік

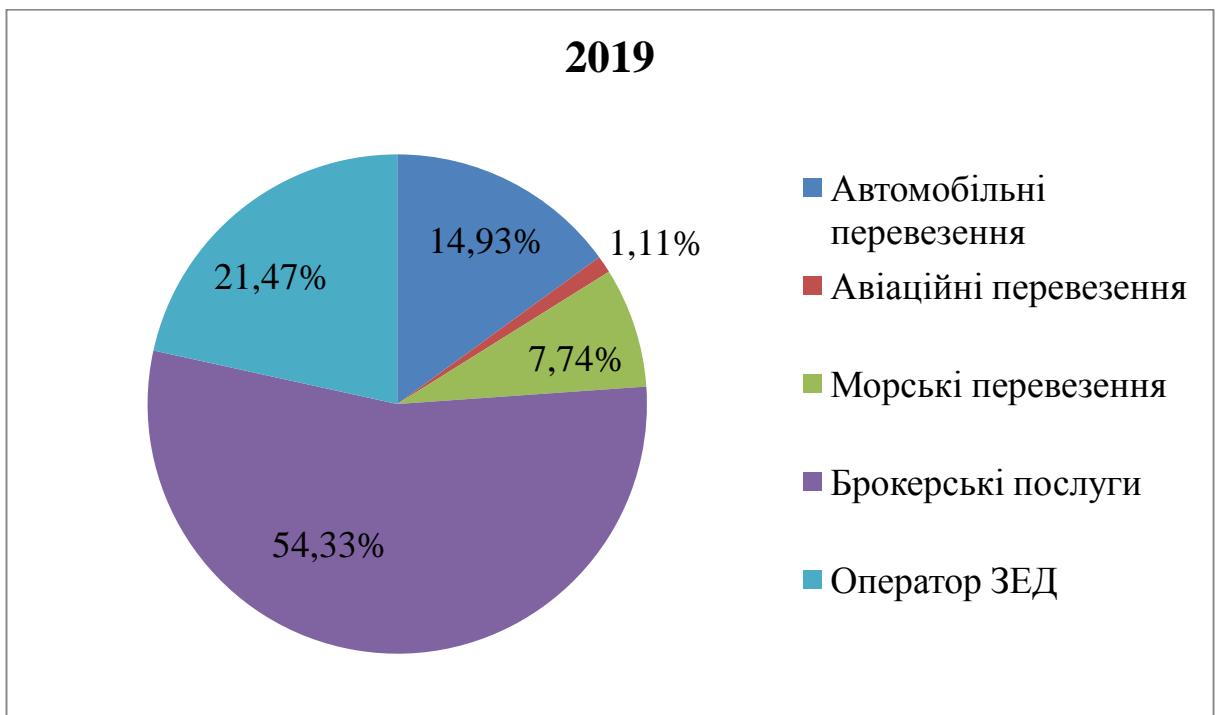


Рисунок 2.10 – Структура наданих послуг компанією «ФТП» за 2019 рік

Ми бачимо, що в структурі послуг компанії «ФТП» переважають брокерські послуги. Проте, їх частка в структурі послуг щороку зменшується:

- в 2016 році частка брокерських послуг становила 64,71%;
- в 2017 році частка брокерських послуг становила 57,72%;
- в 2018 році частка брокерських послуг становила 57,11%;
- в 2019 році частка брокерських послуг становила 54,33%.

Найменшу частку по кількості в структурі послуг компанії «ФТП» становлять авіаційні перевезення:

- в 2016 році частка послуг з авіаційних перевезень становила 1,33%;
- в 2017 році частка послуг з авіаційних перевезень становила 1,36%;
- в 2018 році частка послуг з авіаційних перевезень становила 1,20%;
- в 2019 році частка послуг з авіаційних перевезень становила 1,11%.

Послуги з організації морських перевезень мають більш-менш стабільний характер. Їх частка в структурі послуг компанії «ФТП» коливається в межах від 7% до 8%.

Що ж стосується послуг з організації автомобільних перевезень та із організації ЗЕД, то їх частка за останні роки сильно змінилася. В 2016 році частка послуг з організації автомобільних перевезень майже в 2 рази перевищувала частку оператора ЗЕД (16,83% проти 8,71%), А вже у 2017 році частка оператора ЗЕД склала 18,51% і перевищила частку послуг з організації автомобільних перевезень (15,10%). За результатами 2019 року частка оператора ЗЕД ще більше виросла і становила 21,47%. А частка послуг з організації автомобільних перевезень ще зменшилась і склала 14,93%.

Проведений аналіз показав, що в логістичні послуги оператора ЗЕД на сьогоднішній день є досить затребуваними. Отже, розглянемо статистику щодо митних режимів оформлення вантажів (рис. 2.11).

Наведені статистичні дані свідчать про те, що обсяги логістичних послуг для імпортних поставок значно перевищують обсяги експортних поставок. Це також підтверджується загальною тенденцією в Україні щодо перевищення імпорту над експортом. Транзитний вантажопотік найменший і складає всього лише 4%.

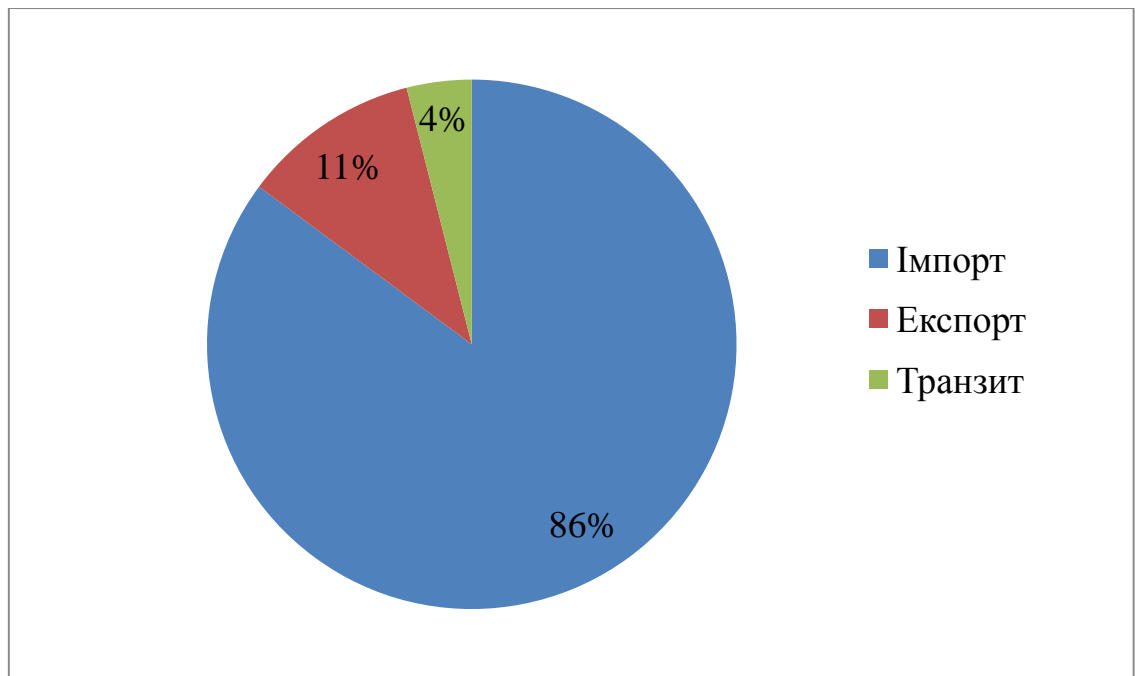


Рисунок 2.11 – Структура послуг за митними режимами

Для кращого аналізу статистичних даних, прорахуємо відносні зміни показників по роках (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Відносна зміна кількості наданих послуг компанією «ФТП»

№	Види послуг	2016	2017	Зміна, %	2018	Зміна, %	2019	Зміна, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Автомобільні перевезення	290	310	+6,90	460	+48,39	619	+34,50
2	Авіаційні перевезення	23	28	+21,74	36	+28,57	46	+27,14
3	Морські перевезення	145	150	+3,45	232	+54,67	321	+38,27
4	Брокерські послуги	1115	1185	+6,28	1715	+44,73	2252	+31,31
5	Всього	1573	1673	+6,36	2443	+46,03	3230	+32,22

Проведені розрахунки показали, що обсяги наданих послуг компанії «ФТП» за усіма її видами діяльності зростають з року в рік.

У 2016-2017 роках найбільше зростання у відсотках спостерігалось в кількості наданих авіаційних перевезень (+21,74%), найменше зростання спостерігалось в кількості морських перевезень (+3,45%).

За результатами порівняння 2017-2018 років ситуація змінилася прямо протилежно. Найбільше зростання обсягу перевезень спостерігалось в кількості морських перевезень (+54,67%), а найменше зростання спостерігалось в кількості авіаційних перевезень (+28,57%).

За результатами порівняння 2018-2019 років ситуація склалася така сама: найбільше зростання обсягу перевезень спостерігалось в кількості морських перевезень (+38,27%), а найменше – в авіаційних перевезеннях (+27,14%).

Проведений аналіз показав, що загалом відсоток зростання перевезень у 2017-2018 роках виявився значно вищим, ніж відсоток зростання перевезень у 2016-2017 роках (+46,03% проти +6,36%). За результатами діяльності у 2018-2019 роках відсоток зростання трохи знизився і склав 32,22%. Загалом же ми можемо стверджувати про позитивну тенденцію в кількості наданих послуг компанією «ФТП» (рис. 2.12).

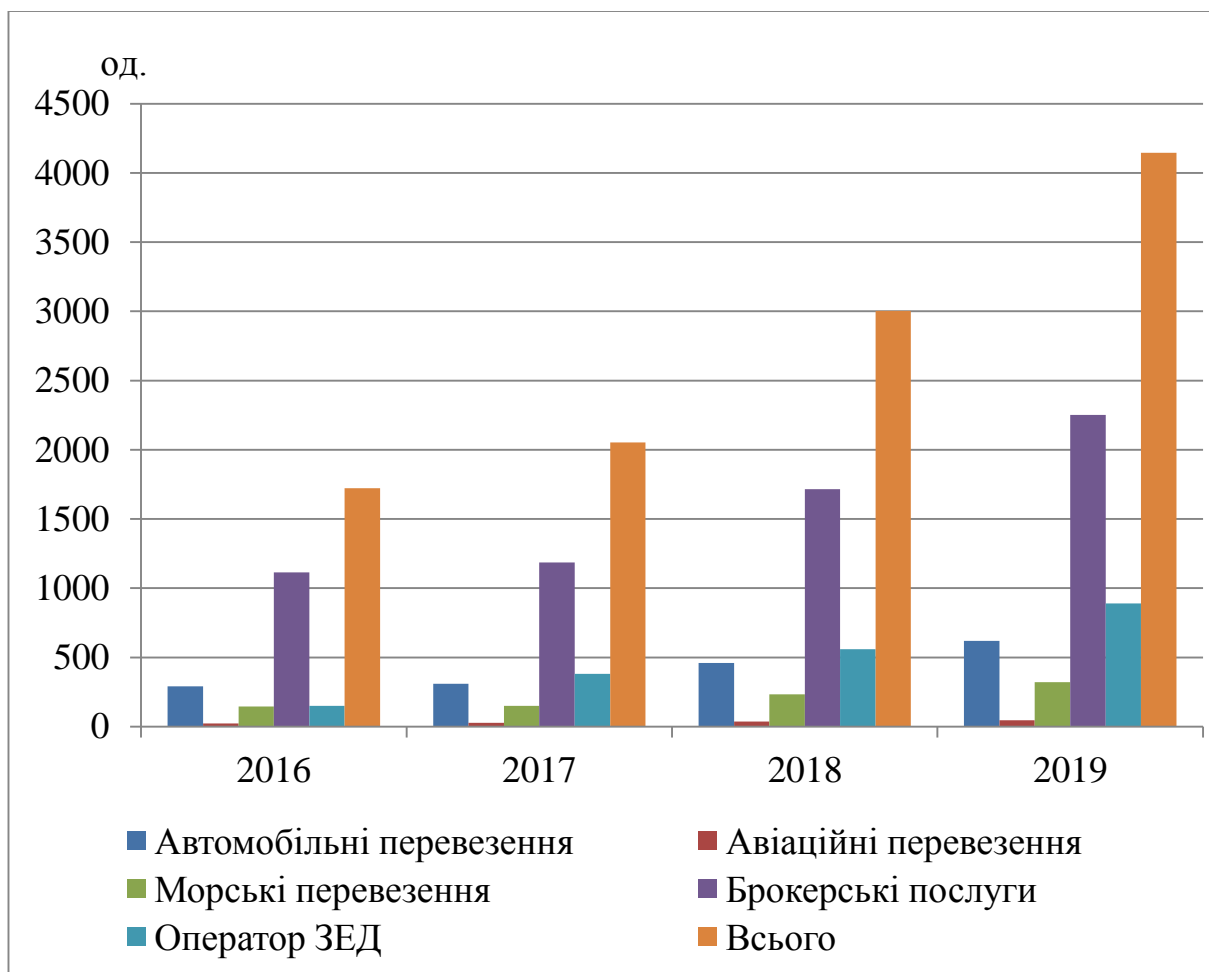


Рисунок 2.12 – Динаміка кількості наданих послуг компанією «ФТП»

Далі проведемо аналіз фінансових показників. Для цього зазвичай використовуються баланс підприємства (дод. А) або звіт про фінансові результати (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Фінансові показники діяльності компанії «ФТП», тис. грн.

№	Стаття	2016	2017	2018	2019
1	2	4	5	6	7
1	Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	1445,4	1675,6	3704,2	4852,5
2	Інші операційні доходи	178,3	262,3	757,4	916,5
3	Інші доходи	-	-	-	-
4	Разом доходи	1623,7	1937,9	4461,6	5769,0
5	Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	-	-	-	-
6	Інші операційні витрати	1456,4	2419,2	3551,8	4581,8
7	Інші витрати	-	-	-	-
8	Разом витрати	1456,4	2419,2	3551,8	4581,8
9	Фінансовий результат до оподаткування	167,3	-481,3	909,8	1187,1
10	Податок на прибуток	30,1	(-)	76,4	99,69
11	Чистий прибуток (збиток)	137,2	-481,3	833,7	1087,45

Динаміка доходів компанії «ФТП» показана на рис. 2.13.

Динаміка основних фінансових показників діяльності компанії «ФТП» показана на рис. 2.14.

Проведений аналіз показав, що доходи компанії «ФТП» зростають з року в рік, але динаміка їх зростання різна:

- з 2016 по 2017 роки темп зростання доходів становив 19,35%;
- з 2017 по 2018 роки темп зростання доходів становив 130,23%;
- з 2018 по 2019 роки темп зростання доходів становив 29,30%.

Загальні витрати компанії також зростали з року в рік:

- з 2016 по 2017 роки темп зростання витрат становив 66,11%;
- з 2017 по 2018 роки темп зростання витрат становив 46,82%;
- з 2018 по 2019 роки темп зростання доходів становив 29,00%

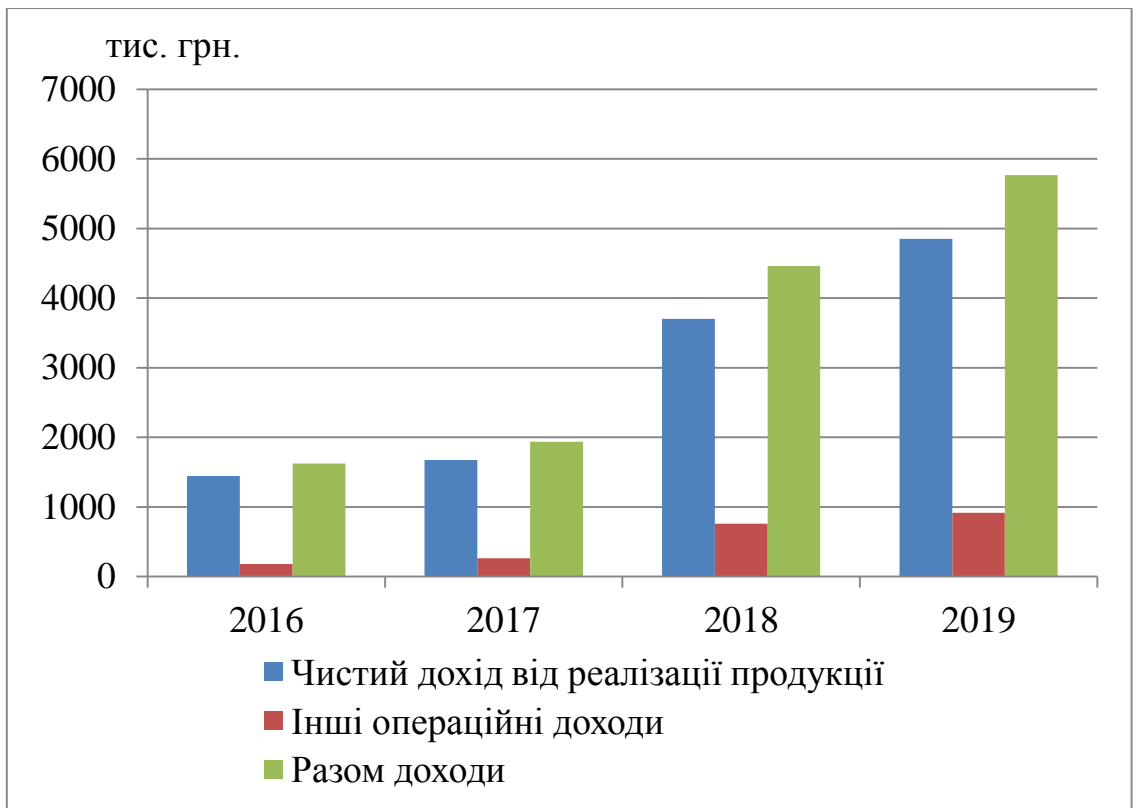


Рисунок 2.13 – Динаміка доходів компанії «ФТП»

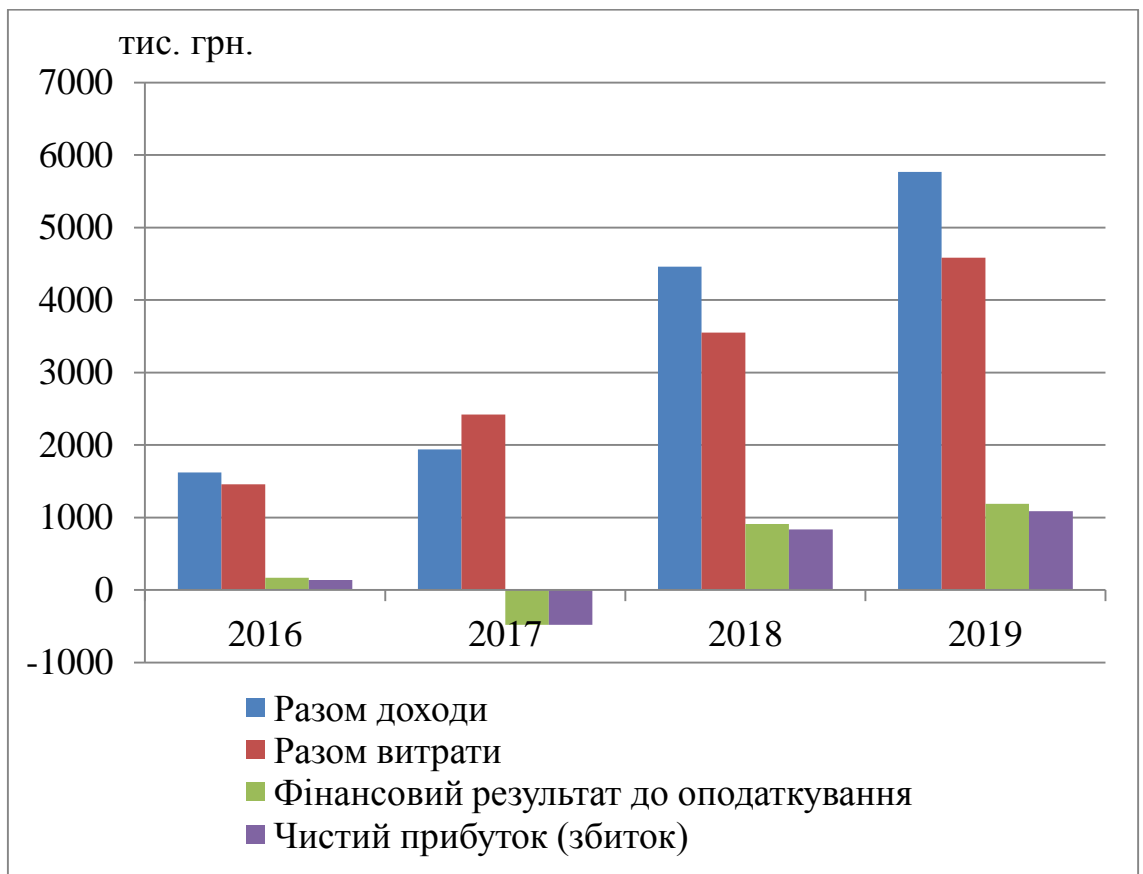


Рисунок 2.14 – Динаміка основних фінансових показників

Проведений аналіз показав, що за результатами 2017 року компанія отримала збиток від своєї діяльності у розмірі 481,3 тис. грн. Це сталося в наслідок більш швидкого зростання витрат над доходами. Проте, вже на кінець 2018 року компанія «ФТП» вийшла у прибуток. А результатами 2019 року прибуток збільшився на 30,44% і становив 1087,45 тис. грн.

Таким чином, на основі проведених аналізів, ми можемо сказати, що компанія «ФТП» має всі можливості для активного розвитку, а саме для впровадження технології блокчейн в свою діяльність.

2.4 Аналіз існуючих проблем в ланцюгах постачання логістичних компаній

В результаті проведеного аналізу використання технології блокчейн в світовій логістиці, а також можливостей та тенденцій їх запровадження в діяльності українських логістичних компаній, можемо визначити типові проблеми, з якими зіштовхуються логістичні компанії і які можуть бути вирішені за допомогою технології блокчейн:

1. Дотримання певного необхідного температурного режиму. Як показали проведені дослідження, деяким видам товарів (наприклад, заморожена риба, м'ясо та напівфабрикати) необхідна досить низька температура (-18 -20° C) задля того, аби підтримувати їх в стані глибокої заморозки. При цьому іншим товарам (таким, як свіжі фрукти і овочі, квіти і живі рослини тощо) необхідна стабільна помірною температура (+15 +20 ° C). Ця температура дозволяє підтримувати їх у свіжому стані. При цьому навіть незначне некороткочасне коливання температури за межами заданих режимів може негативно вплинути на їх якість або навіть привести до повної втрати товару.

2. Дотримання певної необхідної вологості повітря. Як показали проведені дослідження, існує ряд товарів, які бояться високої вологості або різких її

перепадів. Такими товарами, наприклад, є електронна техніка, деякі медикаменти, певні продовольчі товари (такі як борошно, крупи тощо). Зазвичай прості вантажні контейнери є досить герметичними, вони здатні захищати товар від надмірного зволоження. Також зазвичай у контейнер в різні місця закладається спеціальний силікатний гель, який вбирає надлишки вологи. Проте, наприклад, при тривалих морських та океанічних перевезеннях, коли судно перетинає декілька кліматичних зон, потрапляє під зливи та й просто тривалий час перебуває під впливом вологого морського повітря, рівень вологості може значно вплинути на якість товару.

3. Термін придатності товару та його стан до початку транспортування. При дотриманні необхідних умов транспортування та зберігання, товари можуть витримати тривалий час в дорозі, який може досягати двох місяців і навіть більше. Однак слід враховувати стан товарів до початку завантаження та час їх зберігання до моменту продажу або підтвердження угоди. Цей контроль може бути досягнутий шляхом ветеринарного, фіто-санітарного, епідеміологічного та іншого контролю, який виконується інспекторами відповідних державних органів під час процедур імпорного та експортного митного оформлення. В такому випадку необхідно забезпечити швидкий та безперешкодний доступ до цих документів усім зацікавленим сторонам. Для прикладу можемо навести компанію Walmart, мережу супермаркетів в США, яка застосували технологію блокчейн з метою контролю повного ланцюжка постачання продуктів харчування. В кооперації з IBM вони почали роботу над пілотним проектом, який було створено задля посилення прозорості ланцюга постачання та більш ефективного відслідковування шляху товару, після випадку масового отруєння забрудненим листовим салатом. За допомогою технології блокчейн, над якою вони працюють і нині, стало можливо миттєво відслідкувати всі партії забрудненого салату, швидко їх прибрати з полиць та блокувати постачання від цього виробника [93]. Нещодавно Walmart також провели відкрите публічне тестування відслідковування повного шляху постачання манго з Мексики та замороженої свинини з Китаю [72].

4. Можливість відслідковування повного ланцюжку постачання товарів з моменту їх виробництва та до моменту отримання кінцевим споживачем. Всі зацікавлені сторони, а саме: імпортер, покупець, державні органи по маршруту перевезення тощо повинні бачити увесь ланцюжок руху товарів та країни їх транзиту. Це необхідно задля відповідного контролю у разі транзиту вантажу через зони можливої небезпеки. Яскравим прикладом може служити нещодавні спалахи епідемії африканської свинячої чуми в Україні та ряду сусідніх країн, що призвело до створення карантинних зон та заборони імпорту чи експорту свинячого м'яса з цих регіонів. Однак недобросовісні продавці шляхом транзиту через треті країни та заміну документів через посередників все ж таки змогли обходити ці заборони та обмеження. Також непоодинокими є випадки завезення незвичних для даного регіону шкідників з країн транзиту, в результаті ці шкідники через відсутність природніх ворогів можуть швидко призводити до великих втрат урожаю. Тому зробити увесь ланцюжок постачання товарів максимально прозорим, відкритим та доступним для контролюючих державних органів є дуже важливо. Це дасть можливість навіть корегувати маршрут для уникнення зон карантину та епідемії у режимі реального часу.

5. Можливість відслідковувати місцезнаходження вантажу в режимі реального часу. Дана функція дасть можливість планувати оплату, обмін дозвільною документацією тощо. Також задля відповідного державного контролю необхідно знати максимально точний час прибуття вантажу в країну призначення. Сучасні технології GPS та навігації можуть забезпечити виконання даної функції. Проте доступ до цієї інформації повинні мати не лише логістичні оператори та перевізники, а й усі зацікавлені особи та органи. Однією з перших почала звертати увагу на вказану проблему відома китайська торгова онлайн платформа Alibaba. При цьому через свою дочірню компанію Lynx International, Alibaba застосували технологію блокчейн для відслідковування інформації в міжнародній логістиці. Нині система здійснює записи певних специфікацій товару, деталі транспортування, митниці,

державних інспекцій тощо. Як вони самі зазначають, технологія блокчейн стала для них ідеальним рішенням [93].

6. Полегшення документообігу, а також підтвердження оригінальності документів та країни походження вантажів. Ще зовсім нещодавно документообіг був повністю паперовим. Це призводило до величезних втрат часу на створення документів, перевірку їх оригінальності, а також пересилання поштою оригіналів зацікавленим особам та іншим державним органам контролю. Сучасні технології електронного документообігу не лише значно допомогли скоротити час та полегшити створення документів, але й значно знизили можливість підробки або заміни документів, що також було частим явищем в епоху паперових документів. Технологія блокчейн та смарт-контрактів взагалі повинна звести можливість підробки чи корегування документів шахраями практично до нуля.

7. Аварії, а також інші надзвичайні ситуації в морі. Ці ситуації зазвичай призводять до псування чи втрати вантажу або до значної затримки часу постачання вантажу внаслідок арешту судна, наприклад, до остаточного рішення суду, міжнародного морського арбітражу або реакції страхових компаній. Крім того, відомо багато випадків, коли через значну кількість учасників та постраждалих від морських аварій суд затягується на багато років. Наприклад, всесвітньо відомою є аварія в Чорному морі комерційного контейнерного танкера CMA CGM Verlaine, що перевозив близько 8700 контейнерів різного типу на борту, та круїзного судна Odessa Star, в результаті чого значна частина вантажу була втрачена, інша частина значно пошкоджена, а контейнери з товаром з температурним режимом були відключені від мережі енергопостачання на значний час. Більше того, задля утримання судна на плаву та запобігання втрати всього вантажу команда була вимушена викинути певну частину контейнерів за борт [64]. Судові слухання почалися в жовтні 2010 року, однак до кінця 2019 року ситуація все ще остаточно не була врегульована. Час судових слухань значно б скоротився за умови достатнього обсягу достовірної та перевіреної інформації про маршрути суден, їх дії безпосередньо до та під

час аварій, а також за наявності в контейнерах датчиків, які збирають та передають інформацію про стан товару.

8. Своєчасна оплата за товар, а також гарантії безпеки продавця і покупця. Існує багато варіантів і умов оплати за товар в залежності від стану його готовності та етапу постачання. Однак продавець та покупець завжди в тому чи іншому ступені несуть ризики втрати вантажу або коштів. Дана проблема може бути вирішена шляхом механізму банківського акредитиву, коли банк-посередник виступає гарантом здійснення угоди. Класична схема акредитиву виглядає наступним чином: банк-гарант утримує кошти покупця як передплату та передає ці кошти або частину коштів поетапно продавцю за умови виконання ним певних умов, зазначених в контракті. Такою умовою може бути, наприклад, замитнення товару, приймання товару на борт судна, висилання оригіналу документів або прибуття в порт призначення. Проте, дана класична схема має певний ряд недоліків та незручностей, а саме: банк, як фінансовий посередник, утримує значну комісію за свої послуги, при цьому дана операція сильно розтягується у часі через необхідність пересилання паперових документів поштою, а також покупець у вигляді передплати за товар заморожує певні кошти іноді на значний період часу. Згідно проведених досліджень [65] щодня в світі у секторі міжнародної логістики заморожується 140 мільярдів доларів США через питання оплати, а також у середньому компанія змушена чекати 42 дні до моменту отримання оплати.

9. Затримки в термінах постачання. Згідно проведених досліджень компаніями IBM та Maersk [71] в середньому звичайний контейнер з температурним режимом проходить через 30+ різних інстанцій та організацій, що вимагає 200+ комунікаційних зусиль. При цьому, будь-яка затримка на будь-якому етапі призводить до зриву термінів поставок, а в деяких випадках може призвести навіть до втрати вантажу.

10. Пошук клієнтів / вантажів або перевізників / транспорту. Дана проблема на сьогоднішній день не є критичною та практично вирішена, тому що, як зазначалося вище, на базі технології блокчейн вже створено безліч

платформ та служб, які допомагають клієнтам та перевізникам знайти один одного та контактувати напряду [92].

Для уникнення або мінімізації наслідків зазначених проблем вимагається повний та безперервний контроль за станом заданих параметрів на будь-якому відрізку ланцюга постачання, особливо на стадіях перевантаження між різними логістичними операторами та передачі відповідальності від одного суб'єкта до іншого. На короткий час контейнери при цьому можуть відключатися від енергопостачання, тому надзвичайно важливо стежити за заданими параметрами в цей період та відстежувати можливі критичні відхилення від оптимального стану та тривалість такого періоду.

Наприклад, як було зазначено, мінімальна температура зберігання м'яса або риби глибокої заморозки становить -18°C , при цьому при підготовці до тривалого за часом перевантаження доречно знизити температуру до -20 – -22°C . Це дасть змогу утримувати температуру в оптимальному діапазоні протягом 15–20 годин за умови, що герметичний контейнер-рефрижератор не буде відкриватися. Зазвичай цього часу достатньо, аби перевантажити контейнер та підключити його до іншої мережі енергопостачання. Однак при мультимодальних міжнародних перевезеннях, коли використовується багато логістичних операторів та багато різних перевантажень вкрай важливо мати безперервний запис станів заданих параметрів якості товару з метою контролю та виявлення випадків порушень цих параметрів, а також задля чіткого визначення часу та місця таких порушень. Це вкрай необхідно задля визначення логістичних операторів, винних у порушеннях.

Планується, що технологія блокчейн та смарт контрактів зможуть якщо не повністю вирішити зазначені вище проблеми, то значно мінімізувати їх негативний вплив. Особливо ефективним вважається їх поєднання з технологіями GPS та програмованими датчиками, що розміщуються всередині контейнерів та контролюють визначені користувачем параметри.

2.5 Висновки до розділу 2

В даному розділі було проведено аналіз використання та тенденцій технології блокчейну в світовій логістиці. Розглянуті приклади найбільш ефективних рішень з використання даної технології. Зазначено, що обсяг блокчейн-ринку у 2015 році склав \$ 316 млн. За прогнозами світовий ринок блокчейна до 2024 року складе \$ 20 млрд.

Далі був проведений аналіз діяльності логістичної компанії «ФТП», яка почала свою діяльність в 2010 році. Компанія працює на ринку міжнародних експедиторських послуг, перевезень та митної справи. Загалом, усі послуги компанії «ФТП» можна поділити на чотири великі логістичні блоки

- послуги з митної логістики;
- послуги з транспортної логістики;
- послуги з контрактної логістики;
- послуги з фінансової логістики.

Можемо зазначити, що найбільш популярними імпортованими товарами, з якими працюють фахівці логістичної компанії, є товари медичного призначення, досвід роботи з якими був отриманий фахівцями компанії ще до пандемії. Другою за значенням категорією товарів є косметичні засоби. Компанії «ФТП» нарощує свою бізнес-клієнтуру саме серед представників цього бізнесу за рахунок вже реального досвіду співпраці з компаніями, які представляють свої товари краси на даному заході.

Проведені розрахунки показали, що обсяги наданих послуг компанії «ФТП» за усіма її видами діяльності зростають з року в рік.

Таким чином, на основі проведених аналізів, ми можемо сказати, що компанія «ФТП» має всі можливості для активного розвитку, а саме для впровадження технології блокчейн в свою діяльність.

РОЗДІЛ 3

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН

3.1 Концептуальні засади управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн

Процес доставки вантажів часто не обходиться без підводних каменів. Проблема пошуку машин та вантажів для обох сторін залишається актуальною, незважаючи на розвиток інтернет технологій. Цим і користуються посередники. Наявність в ланцюжку зайвих людей підвищує вартість перевезення. Крім того, через відсутність у власника можливості контролювати вантаж у дорозі на ринку на всю процвітають контрабанда та сірі схеми.

Процес доставки ускладнений взаємодією між чиновниками, логістами та експедиторами. Ситуацію посилюють митні питання та паперова тяганина, пов'язана з дозвільною документацією та декларуванням вантажів.

Залучення бюрократичних структур безлічі країн, що мають свої стандарти по роботі з системами обліку та документацією, робить контейнерні перевезення у світовому масштабі найбільш бюрократизованою галуззю економіки. Для прикладу, щоб доставити рефрижераторний вантаж з Африки до Європи, потрібно близько 30 дозволів на 200 ситуацій взаємодії. Будь-яке дрібне відхилення від графіка здатне докорінно «зламати» збудований у величезній праці ланцюг. Таким чином, логістичні витрати на обробку документації досягають половини вартості транспорту, який вантаж доставляє.

Отже, типовими проблемами сфери логістики є багатоетапні ланцюжки поставок вантажів і відсутність прозорості на цих етапах (рис. 3.1).

Такі проблеми можна вирішити шляхом впровадження блокчейн технології, застосування якої дозволяє забезпечити надійне, незмінне

зберігання даних та прозорий доступ до них. Блокчейн у перекладі з англійської – побудований за певними правилами ланцюжок інформаційних блоків, безперервний та послідовний.



Рисунок 3.1 – Існуючі проблеми в сфері логістики

Складовою частиною технології став додаток ВіТА – свого роду експеримент, який підштовхує вантажоперевізників усього світу до створення повноцінного альянсу. Додаток дозволяє максимально ефективно вибудувати менеджмент у сфері логістики, відстежуючи зміни в активах, швидко проводячи транзакції з мінімальними комісійними (рис. 3.2) [5, 10].

Проведені вище аналізи та дослідження показали, що блокчейн-технологія з недавнього часу почала розвиватися семимильними кроками, захоплюючи все нові сфери застосування.

Рішення, які може дати блокчейн для логістики, наступні:

1. Скорочення часу на роботу з документацією.

Рішення на базі блокчейну дозволяють прискорити оформлення численної документації, необхідної для будь-якої логістичної операції. Автоматизація підготовки товарно-транспортних накладних, різної бухгалтерської документації, а також інших документів, що супроводжують, скорочує час поставки в кілька разів.

2. Контроль якості та ефективності поставок.

Використання блокчейн платформ дозволяє забезпечити уповноважених учасників логістичного процесу ефективними інструментами контролю

вантажу та поточного етапу вантажоперевезення. Відстеження інформації з різних пристроїв, яка зберігається в довірчому джерелі і є незмінною, дозволяє забезпечити контроль якості вантажів, що поставляються.

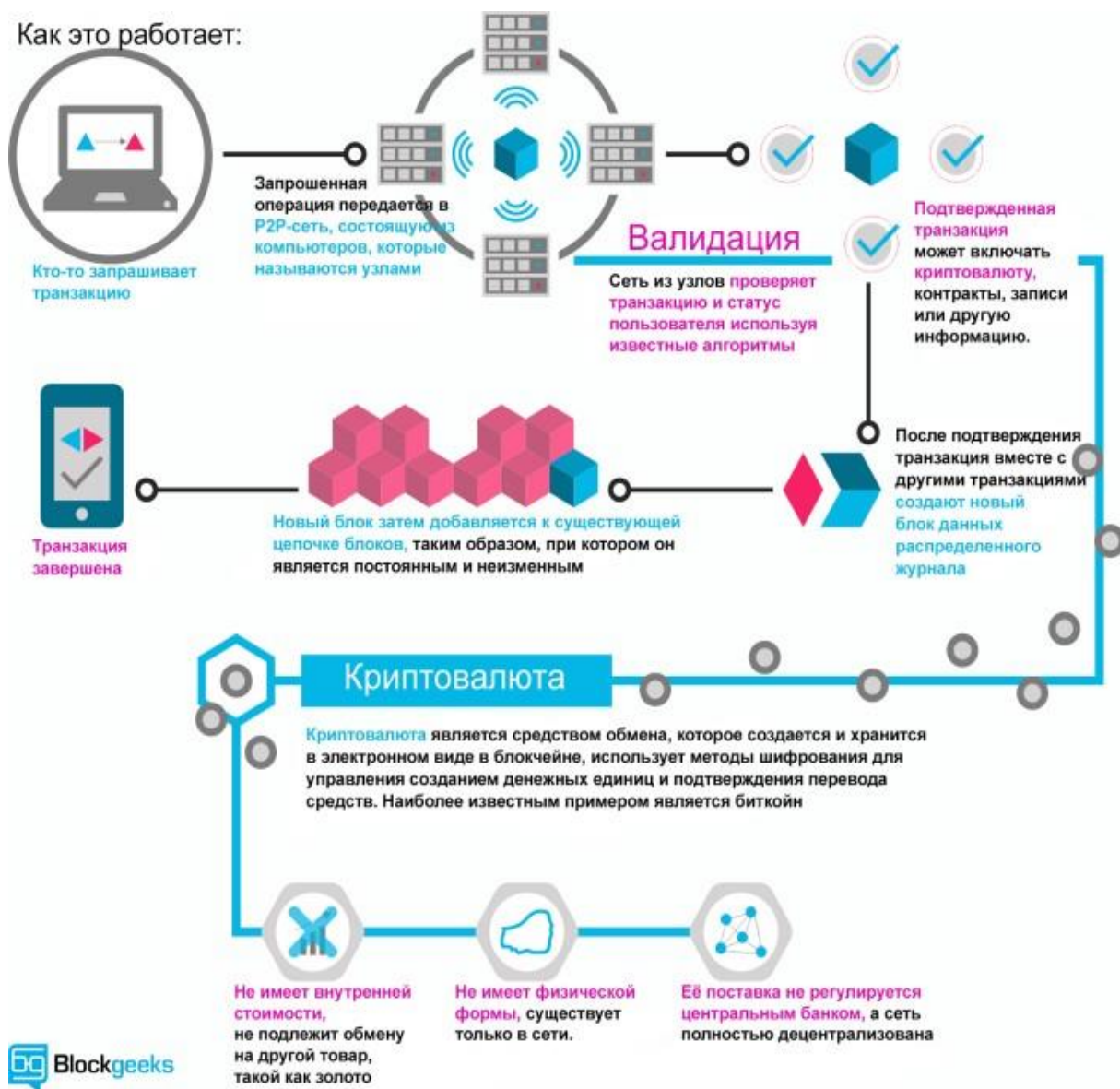


Рисунок 3.2 – Принципы работы технологии блокчейн

3. Прозорість та доступність інформації.

Платформи побудовані на базі блокчейн рішень дозволяють забезпечити вільний доступ до даних на основі прав доступу, які залежать від ролі учасника процесу, географічного місцезнаходження та багатьох інших факторів. Це дозволяє суттєво збільшити безпеку вантажоперевезень, знизити рівень

помилки та потенційного шахрайства, а також позбутися необхідності участі третіх сторін.

4. Автоматизація рішень страхових питань.

Інтеграція логістичних платформ із страховими блокчейн системами дозволяє перевізникам скоротити час на врегулювання страхових випадків. Процес оформлення страхових полісів та процедура виплат компенсацій суттєво спрощується завдяки використанню смарт-контрактів.

Публічна мережа блокчейн, яка створювалася як основа криптовалютних операцій, поступово почала модернізувати сферу вантажоперевезень та логістики, виступаючи як основний робочий інструмент. Максимально захищена від атак хакерів та втручання державних служб, вона є повністю відкритою для користувачів (рис. 3.3).

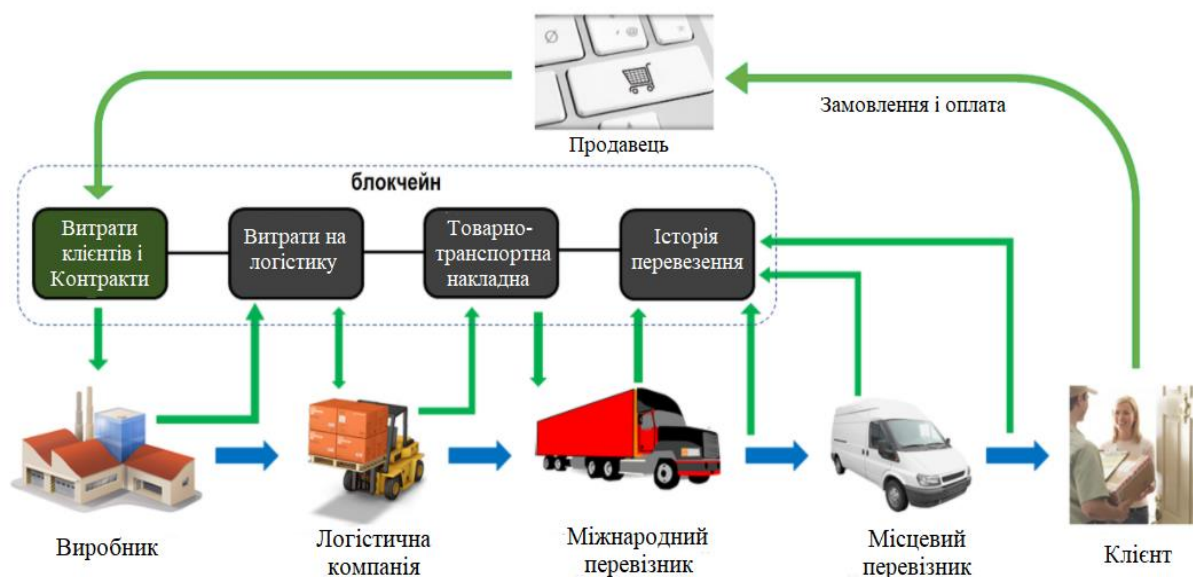


Рисунок 3.3 – Схема організації ланцюжка постачання за допомогою блокчейн [на основі 10, 53]

Концептуальні засади управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн, в першу чергу, повинні формуватися з використанням схем збору та обробки інформації за рахунок цифровізації документів, а також схеми взаємодії супутніх учасників транспортного процесу.

Запропонована система збору, зберігання та керування даними з використанням технології IoT, показана на рис. 3.4.

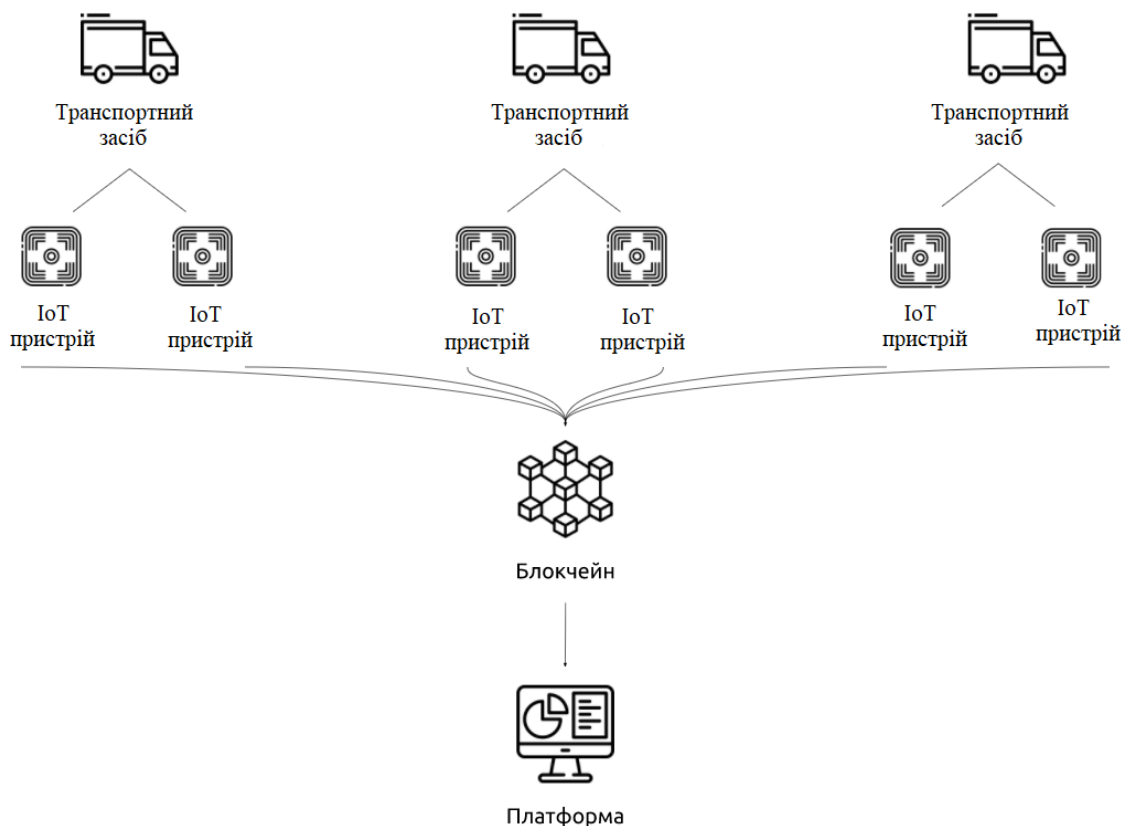


Рисунок 3.4 – Система збору, зберігання та керування даними з IoT пристроїв

IoT (англ. internet of things,) – Інтернет речей – концепція мережі передачі даних між фізичними об'єктами («речами»), оснащеними вбудованими засобами і технологіями для взаємодії один з одним чи із зовнішнім середовищем [12]. Передбачається, що організація таких мереж здатна перебудувати економічні та суспільні процеси, виключити з частини дій та операцій необхідність участі людини.

Система збирає інформацію з різних пристроїв, встановлених на транспортному засобі, контейнері або вантажі. Дані про місцезнаходження, температуру, вологість тощо потрапляють у блокчейн систему, де ретельно відстежуються будь-які зміни. Це дозволяє швидко відреагувати на проблему,

що виникла, а також простежити будь-які відхилення, що виникли під час перевезення.

Друга складова запровадження блокчейн в діяльність логістичних компаній – це цифровізація документації (рис. 3.5).

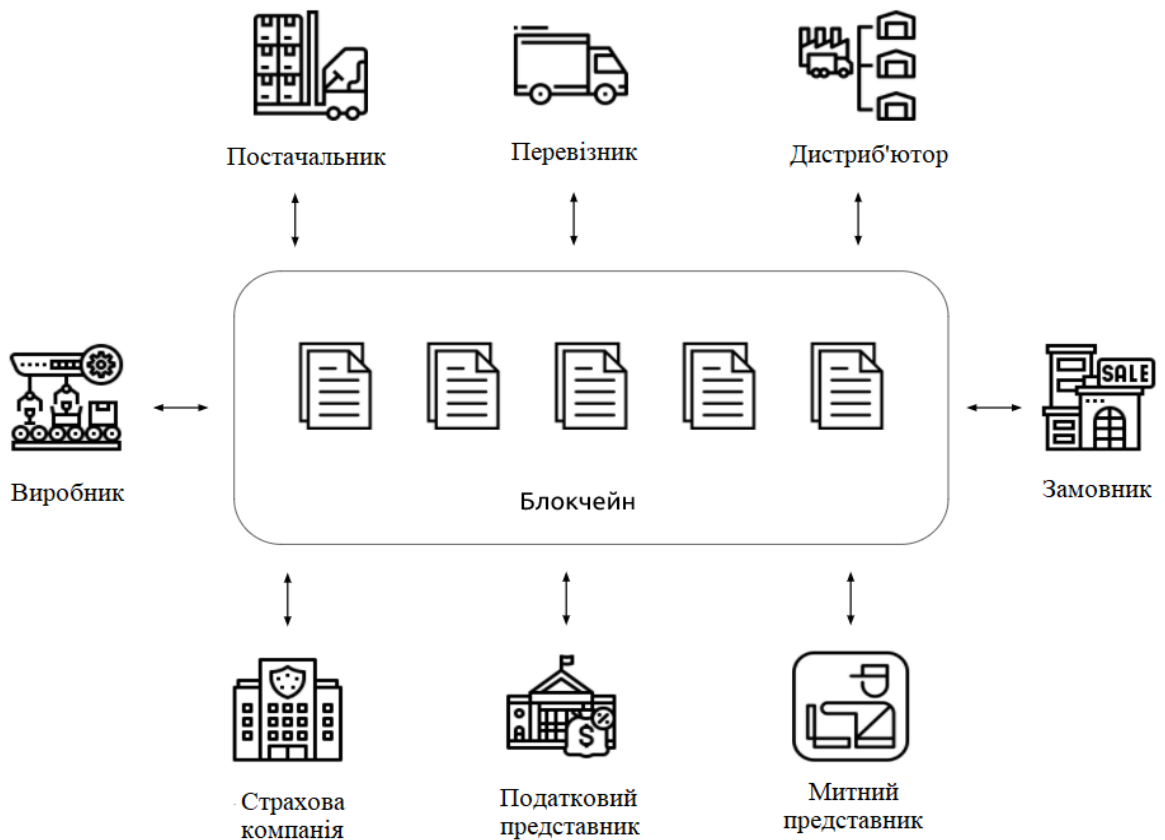


Рисунок 3.5 – Цифровізація документації в ланцюжку постачання

Така система об'єднує численні документи від різних учасників ланцюжка постачання в єдину базу документів, засновану на блокчейн. Учасники отримують прямий доступ до необхідної документації, що значно скорочує час різних операцій.

І ще одна важлива складова – система оформлення та видачі акредитивів, представлена на рис. 3.6.

Тристороння блокчейн система з оформлення та видачі акредитивів дозволяє продавцям, покупцям та банкам швидко укладати угоди та бути впевненими у чіткому виконанні обумовлених умов з постачання та оплати

вантажів. Смарт-контракти, що функціонують усередині системи, дозволяють автоматизувати процес встановлення факту виконання умов контракту.



Рисунок 3.6 – Система оформлення та видачі акредитивів за допомогою смарт контрактів

Як було зазначено вище, смарт контракти – це договір між сторонами, який закодований і завантажується у блокчейн. При цьому, контракт не залежить від третьої сторони, органів державної влади, а всі процеси у вирішенні таких договорів є автоматично керованими. Смарт контракти спрямовані на те, щоб зробити переговорний процес та його виконання

простішими та найбільш ефективними, таким чином, забезпечити прозоре виконання контрактних процесів та зменшити витрати, пов'язані з договором.

Смарт-контракти автоматизують процес документообігу, обміну інформацією, передачу товарів та грошей. Сам собою смарт-контракт є комп'ютерним алгоритмом автоматичного обміну лише на рівні цифрових сертифікатів.

Ефекти, які можуть дати смарт-контракти, пов'язані з технологією блокчейна, показані на рис. 3.7 [на основі 10].

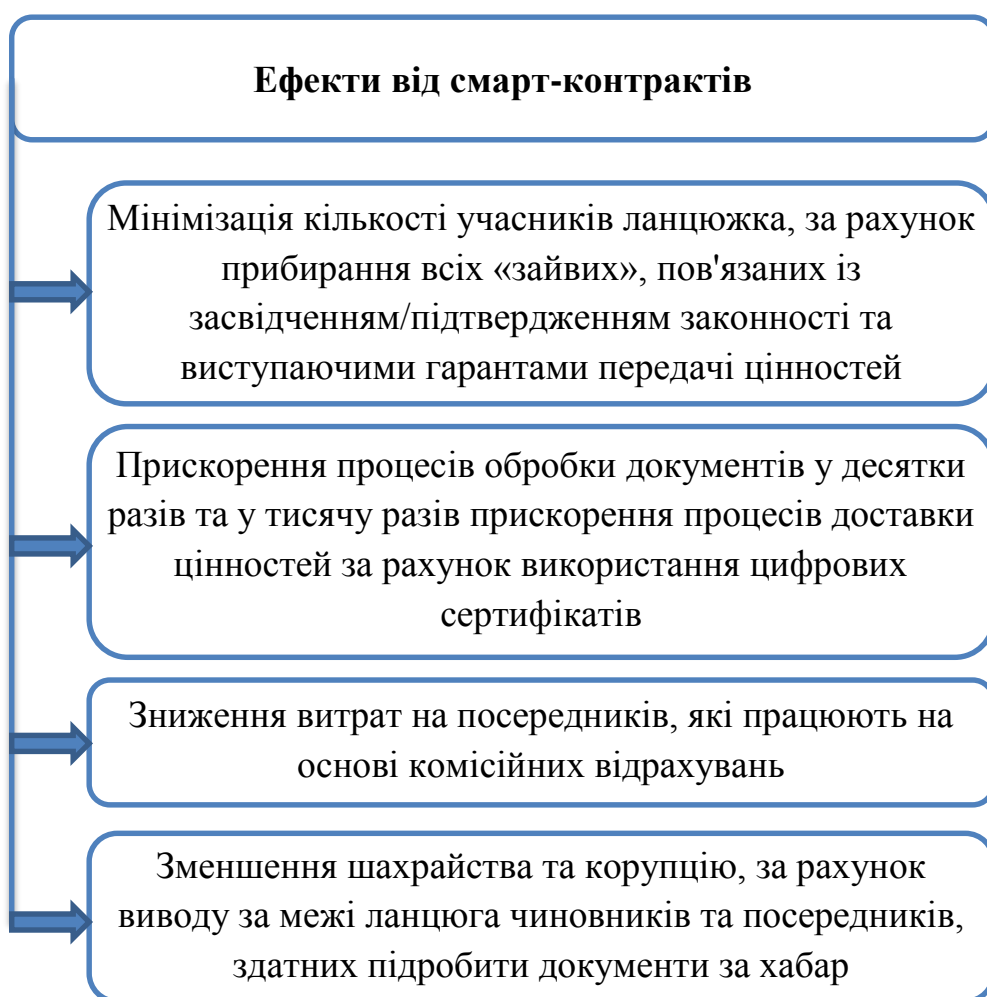


Рисунок 3.7 – Ефекти, які можуть дати смарт-контракти, пов'язані з технологією блокчейна

Прихильники блокчейну стверджують, що вантажоперевезення у своєму нинішньому вигляді неефективні, адже існує необхідність витрачання ресурсів

на пошук транспорту та водіїв-дальнобійників, а для бізнесу час часто прирівнюється до грошей. Чим швидше компанія знаходить вантажоперевізника, тим швидше вона отримує прибуток. До цього можна додати, що вантажний транспорт проїжджає щорічно 55 млрд км порожняком або неповністю завантаженим.

При цьому, сфера вантажоперевезень роздроблена. Наприклад, в Америці з розвиненим транспортним сполученням порахували, що мільйон компаній змушені наймати 3,5 млн. водіїв, причому переважна більшість невеликих компаній володіють 5-6 одиницями важкої техніки та 9-15 водіями [10]. Кripto-проекти під егідою блокчейну дозволяють знайти швидко перевізників, здійснюючи перевезення вантажів при мінімумі витрат коштів та часу. При цьому вся система працюватиме в режимі безпеки, що гарантує відсутність атак хакерів, на простому інтерфейсі.

Щодо можливості фізичної втрати вантажу, то тут, на жаль, ризик все одно є. Натомість знижується недостовірність доказів руху товарної одиниці, будь-яка операція документується та вноситься до переліку вчинених дій. Робота забезпечується симбіозом професіоналів та інноваційної технології, оперативно перевіряючих контрагентів, що відстежують усі переміщення вантажу, алгоритмізуючи дії, у фіналі знижуючи витрати на транзакції та ризики у ході постачання.

Онлайн-платформи у сфері перевезення вантажу, що використовують блокчейн, дозволяють наступне (рис. 3.8) [на основі 10].

За результатами проведеного дослідження вдалося з'ясувати, що десята частка всіх рахунків-фактур під час укладання фрахту містить невірні дані, що призводять до суперечок та знижують ефективність бізнес-процесів. Виходячи з цього, фахівці консалтингової компанії Accenture підрахували можливість скорочення витрат на фрахт до 5% лише за рахунок правильного внесення всієї інформації до документів, зменшення переplat та виведення за межі ланцюжка непотрібних постачальників, тобто тих, хто бере плату за підтвердження гарантій, справжності рахунків, сертифікатів, коносаментів та ліцензій. Тобто

«за боротом» логістичного блокчейну виявляються банки, аудиторські, сертифікаційні фірми, платіжні шлюзи, нотаріуси та кур'єри. Видалення зайвих ланок ланцюжка дозволяє зменшити вартість товару на виході для споживача.

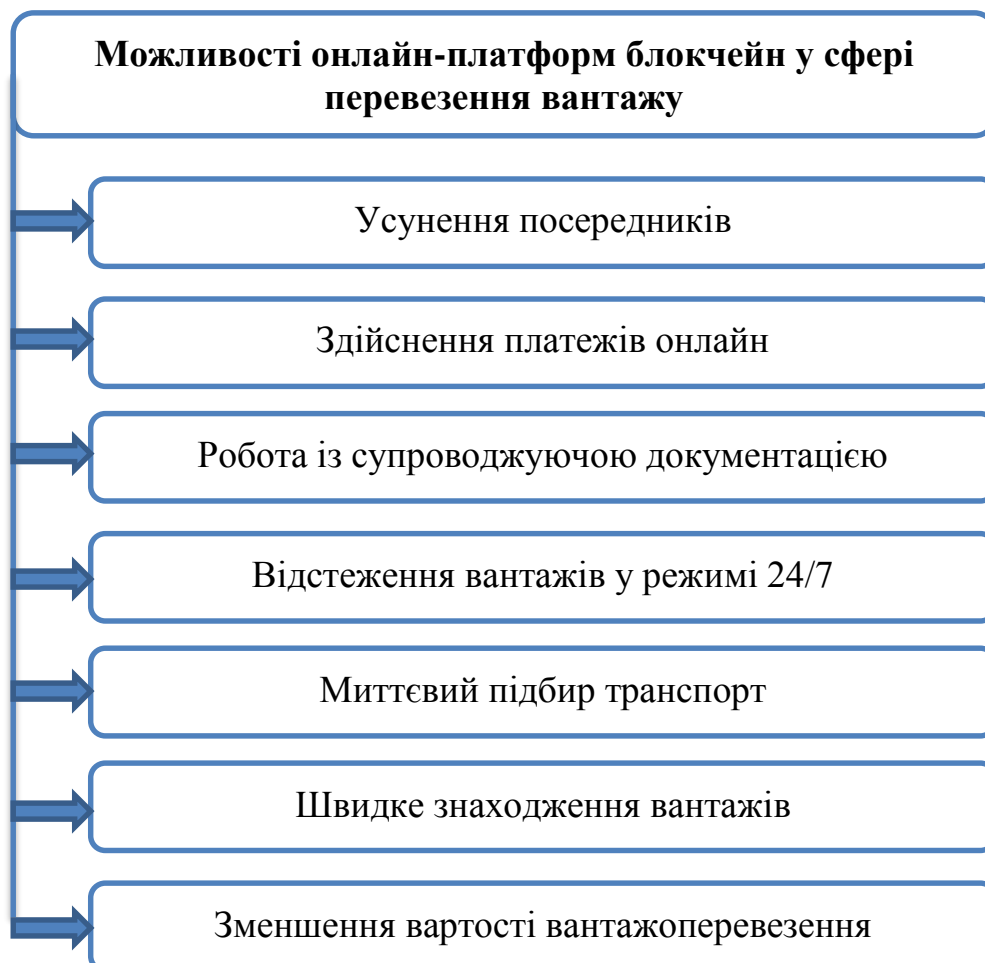


Рисунок 3.8 – Можливості онлайн-платформ у сфері перевезення вантажу, що використовують блокчейн

Проте, нажаль на сьогоднішній день існують деякі юридичні обмеження, яких необхідно дотримуватися при використанні технології блокчейн в логістиці (рис. 3.9).

Не дивлячись на це, технологію блокчейн з кожним днем досліджує дедалі більше галузей. Підприємці намагаються використовувати технологію блокчейн у різних сферах своєї діяльності, і можливості її використання

виглядають вражаюче. Основна перевага блокчейна – це його прозорість та здатність оптимізувати екосистеми цифрової інформації.

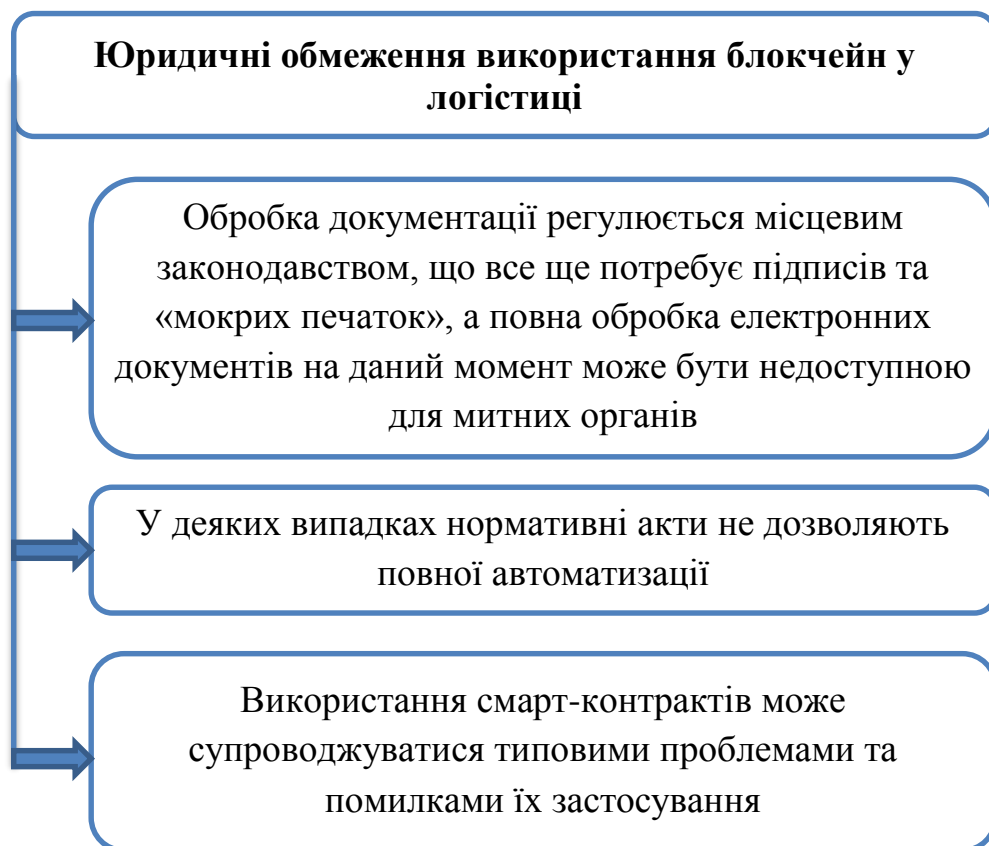


Рисунок 3.9 – Можливі юридичні обмеження використання блокчейн у логістиці

Перш за все, блокчейн пропонує безліч рішень для тих, хто хоче підвищити безпеку та зробити операції з цифровими даними прозорішими, а також комплексні рішення для компаній, які хочуть працювати більш економно, організовано та ефективно. Дана технологія дозволяє компаніям використовувати перевірені смарт-контракти, які автоматизують весь процес купівлі, заощаджуючи час та гроші. Розподілені та децентралізовані реєстри також скорочують кількість проблемних моментів та канцелярських помилок.

Галузь логістики включає безліч сторін: виробників, клієнтів, постачальників, аудиторів та інших. Технологія блокчейн пропонує переваги для всіх учасників цього ланцюжка.

Хоча операційні процеси можуть бути прибутковими, судноплавні компанії та роздрібні торговці втрачають значну частину доходів через неефективні методи, зайві посередницькі витрати, крадіжки, кібератаки та псування продуктів харчування. Одні лише помилково марковані, неправильно відправлені чи вкрадені вантажі щороку завдають щонайменше 50 мільярдів доларів збитків.

Найкращий спосіб, яким блокчейн може допомогти логістиці, – це усунути її неефективність. Прямо зараз майже кожен елемент логістичного ланцюжка має безліч варіантів виконання, з якими потрібно працювати. Брокери, відправники вантажів та інші учасники повинні зосередитися на ефективності, а не стопоритися при виборі найкращого способу реалізації. На додачу до всього, завжди існувала маса документації, яку необхідно було обробляти. Документування робить і без того повільне наскрізне транспортування ще більш неефективним. По суті, це відсутність єдиного джерела істини та складні процеси, які зводять нанівець весь логістичний процес. Існує потреба в децентралізованій організації, яка може обробляти всі транзакції, а також діяти як центр для перевірки та покращення всього процесу.

Блокчейн робить логістику більш ефективною та прозорою. Здатність блокчейна діяти як реєстр робить його ідеальною технологією для спрощення відстеження відправок, укладання глобальних контрактів та обробки платежів у логістичній галузі. Це дозволяє клієнтам відстежувати продукт та весь ланцюжок його виробництва. Аудитори можуть легко підтвердити чи перевірити будь-які транзакції. Інформація, що зберігається в блокчейні, не може бути змінена будь-якою третьою стороною, що робить цю технологію безпечнішою, ніж будь-яке існуюче рішення. Технологія може допомогти запрограмувати фрагментований і складний процес, щоб як ланцюжок поставок, так і сама логістика можуть стати більш ефективними, ніж будь-коли.

Для цього блокчейн повинен виступати як основа логістичної мережі. Він повинен обробляти все, включаючи надання коштів для запису транзакцій, створення ефективною та прозорою системи, а також відстеження активів з усією

необхідною документацією. Оскільки блокчейн є цифровим за своєю природою, документація повинна проводитися онлайн, що дає кожному доступ до даних будь-якої локації. З його допомогою компанії можуть зробити ланцюжок поставок безпечнішим і покращити потік транзакцій. Кожен продукт повинен отримати спеціальний тег, який дозволить компаніям захистити свої ланцюжки постачання без зайвих зусиль.

Децентралізована система публічного реєстру, яка документує всі зміни в записі в режимі реального часу і реєструє рухи кожного транспортного контейнера, дозволяє зберігати інформацію про справжність, походження, сертифікати власності та місце зберігання. Таким чином, вся необхідна інформація зберігається в одному доступному місці, що робить ланцюжок поставок повністю прозорим. Озброївшись цими даними, компанії можуть реалізувати більш швидкі маршрути та усунути зайві кроки у процесі доставки. У той же час ця технологія допоможе знизити кількість шахрайства та крадіжок вантажів. Використовуючи смарт-контракти, роздрібним продавцям більше не потрібно вдаватися до послуг брокерів, юристів чи інших третіх осіб для виконання завдань. Смарт-контракти дозволяють роздрібним торговцям і логістичним компаніям укладати угоди, які негайно можна розірвати у разі невиконання всіх погоджених умов. Такі контракти підвищують прозорість та прибуток, скорочуючи час доставки та кількість дорогих помилок.

Галузь логістики постійно зростає. Отже, для того, щоб упоратися зі зростанням потреб, необхідне впровадження інноваційних рішень. Концепція IoT створить нові проблеми, пов'язані з підключеними пристроями. Вони вимагатимуть вищого рівня безпеки, і блокчейн – найкраще рішення на сьогоднішній день. Оскільки його захист забезпечується передовими методами шифрування, розподіленими реєстрами та смарт-контрактами.

Ці функції блокчейна дозволяють логістичним компаніям боротися з крадіжками, програмами-вимагачами, корупцією, надбавками та проблемами з відстеженням. З блокчейном насамперед у логістиці покращиться доставка та фрахт. Його можна використовувати для покращення процесу доставки на

міжнародному та місцевому рівнях. Це також змусить виробників та транспортні компанії покращити свої виробничі потужності та ефективність виробничих процесів. При правильній реалізації блокчейн забезпечує кращу прозорість ланцюжка поставок, що забезпечує прозорість логістики.

Також технологія блокчейн може допомогти вирішити проблему відстеження складських запасів, пропонуючи компаніям можливість керувати своїми продуктами не лише на макро-, а й на мікрорівні. Крім того, можна набагато швидше вирішувати суперечки за допомогою незмінних даних та інформації про вантаж у режимі реального часу. Завдяки автоматизації багато суперечок можна вирішити за лічені хвилини з використанням достовірних даних. Це також допоможе компаніям вирішувати суперечки із клієнтами.

Зрештою, блокчейн може допомогти покращити виставлення рахунків та проведення платежів за допомогою ефективної та безпечної системи. Компанії можуть використовувати смарт-контракти, щоб автоматизувати весь процес, зробивши його безпомилковим та прозорим. Це також зробить виставлення рахунків та оплату надіфективними. Ланцюжок поставок на основі блокчейну, безсумнівно, допоможе заощадити мільйони доларів, а також дозволить знизити залежність усієї системи від численних посередників та суттєво підвищити її прозорість.

3.2 Рекомендації щодо впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП»

Прозорість та захищеність блокчейн рішень дозволяють докорінно трансформувати сферу логістики та відкрити нові можливості розвитку бізнесу всіх учасників логістичного процесу. Саме тому, ми вважаємо, що впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП» буде актуальним та доцільним рішенням.

На думку експертів, процес впровадження блокчейну в ланцюгу постачання вимагатиме від кількох місяців до року в залежності від масштабу та складності. Зазвичай він складається з наступних етапів (рис. 3.10).



Рисунок 3.10 – Основні етапи впровадження технології блокчейн в діяльність компанії «ФТП»

Розглянемо кожен з цих етапів більш детально.

Етап 1: Визначення випадків використання (Use Cases).

Насамперед при впровадженні блокчейну потрібно вирішити, як саме ви його використовуватимете. Описувати саму технологію на цьому етапі не потрібно лише use cases.

Етап 2: Залучення до проекту партнерів.

Як правило, у глобальних ланцюжках поставок бере участь близько 30 контрагентів, у локальних — до 10. Імплементуючи блокчейн у конкретний ланцюжок поставок, потрібно домогтися, щоб вони також почали використовувати нову технологію, оскільки без цього «історія» товарів буде неповною.

Якщо партнери компанії вже використовують блокчейн для оптимізації логістики ланцюжків поставок, можливо, краще приєднатися до їхнього проекту, а не створювати щось своє. У цьому випадку можна заощадити багато грошей і часу. Але в такому випадку компанія «ФТП» не отримає багато прав у тому, що стосується управління та розвитку блокчейн-платформи.

Етап 3: Визначення методу узгодження.

Коли всі учасники ланцюжків поставок (або пілотного проекту) погодилися, потрібно вибрати метод узгодження даних у розпорядчому реєстрі. Мова йде про тип блокчейна та алгоритм консенсусу.

Можливі типи блокчейнів представлені в табл. 3.1 [на основі 60].

Щодо алгоритму консенсусу, то тут також є кілька варіантів. Наприклад, у блокчейні Walmart (Hyperledger Fabric) формуванням блоків займається окрема служба. У VeChain використовується Proof-of-Authority (PoA). Блокчейн JPMorgan Chase під назвою Quorum використовує модифіковану версію Proof-of-work (POW) [30].

Який алгоритм вибрати, залежить від блокчейн-платформи та розподілу прав та обов'язків між учасниками ланцюжка поставок.

Ми рекомендуємо компанії «ФТП» для управління ланцюгами поставок вибрати приватний або блокчейн-консорціум, оскільки вони швидкі та дозволяють приховати частину інформації: фінансові розрахунки, зміст документів тощо.

Етап 4: Вибір відповідної платформи.

Далі потрібно визначити, який саме блокчейн потрібний компанії «ФТП».

Таблиця 3.1 – Вибір типу технології блокчейн

№	Тип блокчейну	Його характеристика
1	2	3
1	Загальнодоступні блокчейн-мережі	До загальнодоступної блокчейн-мережі (наприклад, Bitcoin) може приєднатися будь-який користувач. До недоліків такої мережі належать високі вимоги до обчислювальної потужності, низький рівень конфіденційності транзакцій та слабкий захист. Це критерії важливі при використанні блокчейну у корпоративних середовищах
2	Приватні блокчейн-мережі	Приватна блокчейн-мережа, як і загальнодоступна блокчейн-мережа, є децентралізовану одноранговую мережу. Проте управління такою мережею здійснюється однією організацією, яка відповідає за управління учасниками, виконання протоколу консенсусу та підтримку загального реєстру. Залежно від сценарію використання такого підходу дозволяє істотно підвищити достовірність і надійність інформації, що передається між учасниками. Приватна блокчейн-мережа може перебувати за корпоративним брандмауером або навіть у локальному середовищі
3	Ексклюзивні блокчейн-мережі	Компанії, що вибирають приватний блокчейн, зазвичай налаштовують ексклюзивну мережу. Важливо, що загальнодоступні блокчейн-мережі також можуть бути ексклюзивними. Це накладає певні обмеження на коло осіб, яким дозволено брати участь у мережі або лише окремих транзакціях. Учасникам необхідно отримати запрошення чи дозвіл на приєднання.
4	Блокчейн-консорціум	Відповідальність за адміністрування блокчейну може лежати на кількох організаціях. Ці заздалегідь обрані організації встановлюють права доступу до виконання транзакцій чи доступу до даних. Блокчейн-консорціум є ідеальним рішенням для компаній, коли всі учасники мають дозволи та несуть колективну відповідальність за блокчейн

Для цього необхідно проаналізувати use cases та зрозуміти:

- які процеси будуть оцифровані та перенесені на блокчейн?
- яку інформацію буде збирати блокчейн і як?
- з якою швидкістю система має обробляти транзакції?
- скільки в системі буде учасників та які їх ролі?

– яка інформація вводитиметься вручну, а яка надходитиме від автоматизованих IoT-датчиків та інших джерел?

– як підтвердити достовірність даних?

– кому та яка інформація буде доступна?

– інше...

Маючи розуміння, який саме потрібен блокчейн, слід подивитися, чи є вже готові рішення, здатні задовольнити ваші запити. Це буде більш дешевшим і більш швидшим. Найпростіше з цим розібратися, вивчивши кейси інших логістичних проєктів, бажано тих, чії рішення можна використовувати як Supply Chain-as-a-Service. До таких відносять Suku, VeChain, Provenance, ShipChain та більшість блокчейн-розробок IBM.

Якщо ці рішення не підійдуть, потрібно вибрати одну з універсальних платформ і оптимізувати її під свій проєкт. Мова йде про Ethereum, TRON, EOS, Hyperledger Fabric та інші блокчейни, заточені під запуск додатків. Тут найкращим рішенням буде EOS, оскільки цей блокчейн швидкий, не має проблем із масштабуванням та заточений під роботу з IoT. Hyperledger Fabric теж гарний варіант, особливо якщо потрібно створити приватну мережу з кількома рівнями прав доступу.

Етап 5: Розробка смарт-контрактів.

Наступним етапом впровадження блокчейну в ланцюжки поставок повинна стати розробка смарт-контрактів. Це комп'ютерні алгоритми для автоматизації формалізованих бізнес-процесів та обміну цінностями, наприклад грошима, товаром, правами власності, інформацією чи документами. Вони прискорюють та здешевлюють процеси, усувають посередників, а також допомагають боротися з корупцією та людським фактором.

Їх розробка підпорядковується наступним правилам:

– наявність електронних підписів у всіх учасників угоди;

– умови контракту мають виражатися математично;

– максимально проста логіка: якщо відбулася подія А, отже, запускаємо дію №1, якщо сталася подія В, значить, запускаємо дію №2;

- наявність програмного середовища, наприклад блокчейна Ethereum або VeChain;

- наявність інструментів для виконання контракту: оракули, розрахункові рахунки, DApps-додатки, IoT-пристрої.

Створювати самостійно смарт-контракти необов'язково. Для цього можна найняти компанію-розробника або купити потрібні контракти.

Етап 6: Розробка програми.

Маючи на руках блокчейн та смарт-контракти, можна приступати до розробки програми – програми, за допомогою якої компанія «ФТП» керуватимете системою. Якщо у штаті немає команди розробників, то найкраще для цього найняти компанію-розробника (технічного партнера). З її допомогою можна:

- визначитися з технічними вимогами до програми;
- розробити UX/UI дизайн програми для різних ролей користувачів;
- скласти технічне завдання, дорожню карту та бюджет розробки;
- протестувати готовий програмний продукт;
- інше...

Створювати одразу програму з максимальним набором функцій не варто. Оптимальним рішенням буде розробка мінімально життєздатного продукту (MVP), за допомогою якого можна за відносно невеликі гроші протестувати концепцію та виявити її недоліки, які не враховують тих чи інших нюансів бізнесу компанії (на початковому етапі їх, швидше за все, буде багато).

Крім того, статистика показує, що багато компаній переоцінюють ефективність своїх бізнес-процесів, нехтуючи відсутністю стандартів, великою кількістю помилок та втрат даних під час передачі з одного відділу до іншого (або між компаніями-партнерами). Зазвичай такі речі створюють масу проблем, які вирішуються в ручному режимі без відома начальства, тому начальство, яке вирішило інтегрувати блокчейн у свій бізнес, не здатне оцінити масштаб майбутньої роботи.

Етап 7: Розгортання блокчейна.

Останнім кроком запровадження блокчейна в ланцюжку постачання є його перевірка на реальних бізнес-процесах. Зазвичай для цього запускають пілотний проект, тобто систему тестують у малому масштабі на невеликому ланцюжку, в якому задіяні всі ролі користувачів: виробник, перевізник, дистриб'ютор, рітейлер, покупець та фінансові контрагенти.

Необхідно буде вибрати простий (короткий) ланцюжок поставок, в якому можна задіяти всі власні ролі блокчейн-платформи. Протестувати систему на цьому ланцюжку, виявити всі проблеми та усунути їх і лише після цього інтегрувати блокчейн у всі логістичні процеси вашого бізнесу.

Проведений аналіз компаній, які займаються впровадженням технологій блокчейн, дав можливість вибрати оптимального партнера для логістичної компанії «ФТП», а саме компанію Digital Forest. Процес впровадження технологій блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП» за допомогою Digital Forest вглядатиме наступним чином (рис. 3.11).

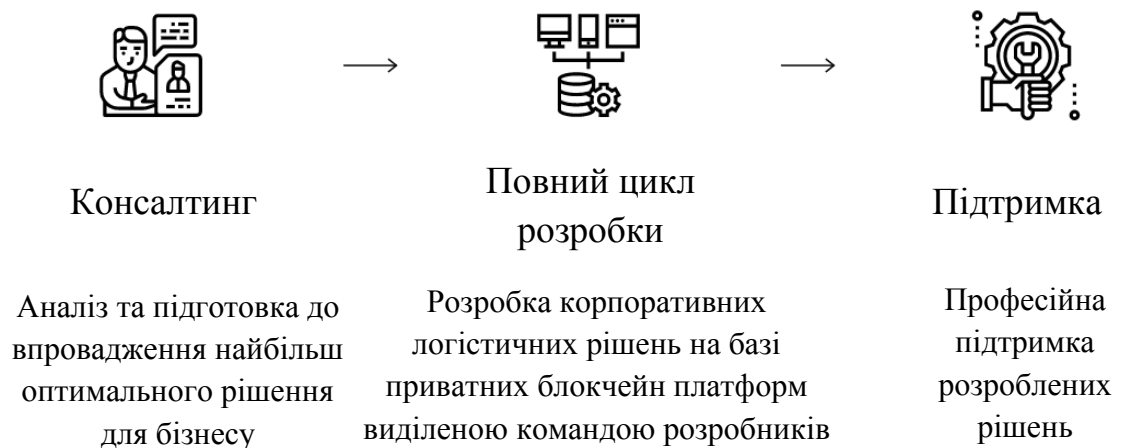


Рисунок 3.11 – Процес впровадження технологій блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП»

Компанія Digital Forest працює на ринку рекомендованого програмного забезпечення з початку 2017 року [35]. Фокус компанії сконцентрований на роботі з блокчейн платформами (розгортання, розробка архітектури, створення

смарт-контрактів), а також на створенні веб-проектів, автоматизації хмарних рішень, та проведенні тренінгів та консультацій.

Умови, які є важливими для реалізації блокчейн-технології в діяльність логістичної компанії «ФТП», представлені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Важливі умови для реалізації блокчейн-технології

№	Умова реалізації	Її описання
1	2	3
1	Довіра до розміщеної інформації	У децентралізованому реєстрі записуються всі оцифровані дані та транзакції, захищені криптографічно від злому, несанкціонованого редагування чи ушкодження. Ніхто не регулює підтвердження інформації. Необхідно довіряти даним, введеним у систему. Крипто-проекти будуть змушені самостійно перевіряти достовірність наведених даних, обдзвонювати страхові тощо. Для клієнта все будуватиметься лише на довірі.
2	Дрібні перевізники вийдуть «на світ»	Малий бізнес, який вирішив запровадити нову технологію, змушений буде вкластися у придбання програмного забезпечення, покупку обладнання, навчання співробітників. Зважаючи на суттєвість вкладень, маленькі компанії змушені будуть об'єднуватися з метою збільшення прибутковості свого підприємства. Відмова від участі у проекті призведе до того, що найбільш ризикові чи великі фірми першими увійдуть на нову платформу, отримавши перевагу. Використання блокчейн-платформи дозволить їм знижувати витрати та підвищувати доходи, уникаючи шахрайських схем роботи.
3	Стандартизація за новим зразком	Система, що базується на блокчейні, почне працювати за єдиними стандартами єдиного шаблону. Вирішення цієї проблеми покладено на проект ВіТА, і поки що остаточних висновків немає. Існуюча система обміну відомостями EDI існує понад три десятиліття, але навіть за такий тривалий термін усередині неї не зуміли впровадити загальний стандарт. Існують різні версії EDI, що призводять до зайвих витрат у момент обміну даними.

Розроблена компанією Digital Forest для компанії «ФТП» платформа повинна стати посередником між вантажоперевізниками та замовниками транспортних послуг. Дата платформа складається з декількох модулів, що включають такі функції як:

- оформлення заявки на вантажоперевезення;
- автоматичний підбір відповідного вантажоперевізника виходячи з вартості послуги, маршруту і завантаження транспортного засобу;
- управління рахунками і багато іншого.

Як видно з даних табл. 3.1, однією з головних проблем затримки платежів по рахунках у логістиці є довіра до даних. Часто дані в load boards (маркетплейси, на яких розміщують заявки на перевезення вантажів) містять неточності або застарілі дані.

Це пов'язано з тим, що відправники вантажів, як правило, працюють з декількома брокерами, кожен з яких вводить інформацію в кілька load boards, що призводить до дублювання замовлень і неточностей у прогнозуванні завантаженості суден, вантажівок, контейнерів, вагонів (рис. 3.12).

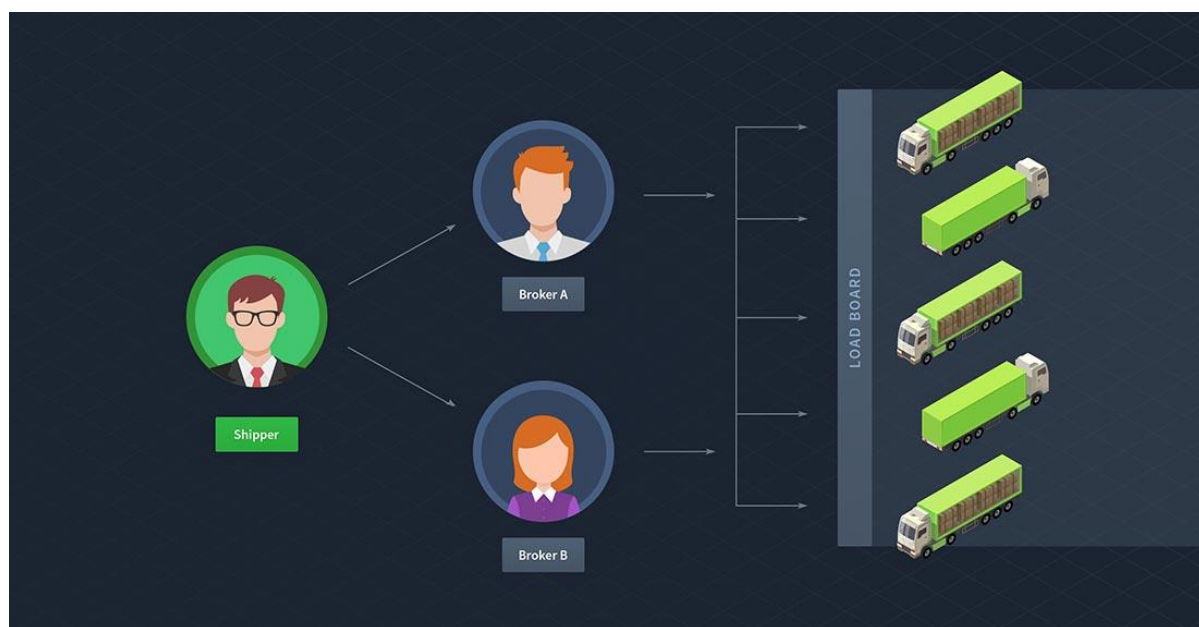


Рисунок 3.12 – Дублювання замовлень у схемі роботи відправника вантажу з брокерами

У блокчейні інформація прив'язана за часом і зберігається в децентралізованій мережі, до якої легко підключити безліч load boards, завдяки чому можна уникнути неточностей та дублювання (рис. 3.13).

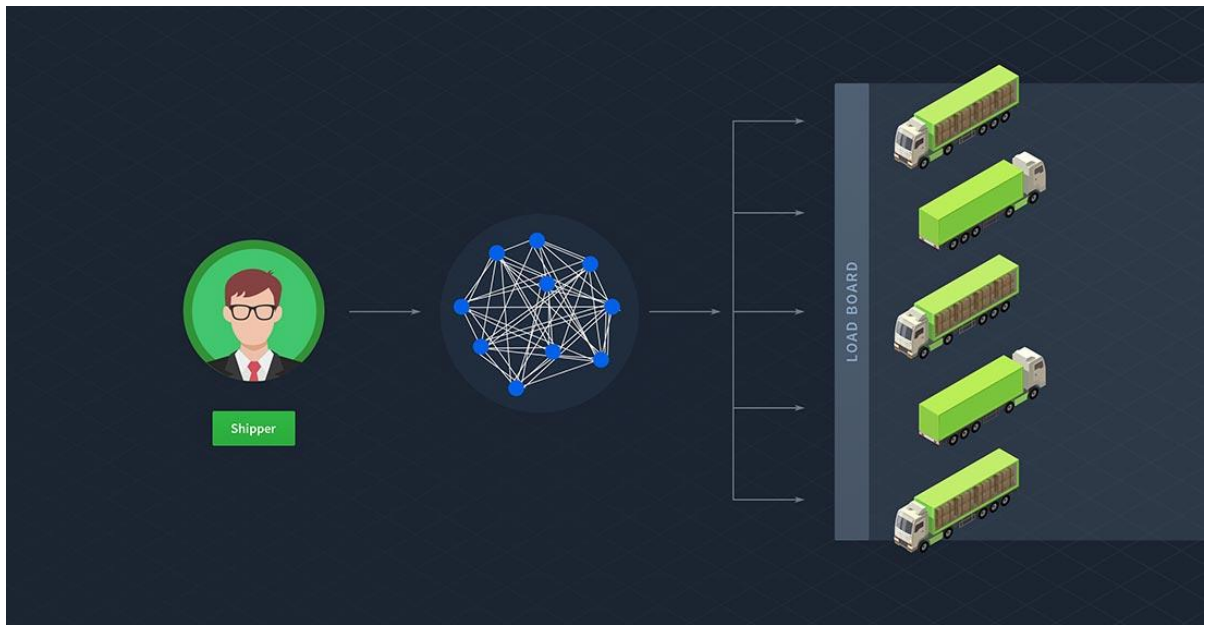


Рисунок 3.13 – Схема роботи відправника вантажу через блокчейн

Для передачі замовлень пропонується використовувати стандарт EDI, який дозволяє обробляти замовлення автоматично (рис. 3.14). До платформи також планується підключити понад 30 сервісів, що дозволяють визначити рейтинг та рівень довіри до перевізника, перевірити страхові відомості, відстежувати маршрут переміщення вантажів та інше. Також платформа інтегрована з бухгалтерським програмним забезпеченням, що дасть можливість автоматично отримувати інформацію про проведені платежі.



Рисунок 3.14 – Запропонована система управління вантажоперевезеннями

Основні переваги, які отримає логістична компанія «ФТП» від впровадження технології блокчейн в свою діяльність показані на рис. 3.15.

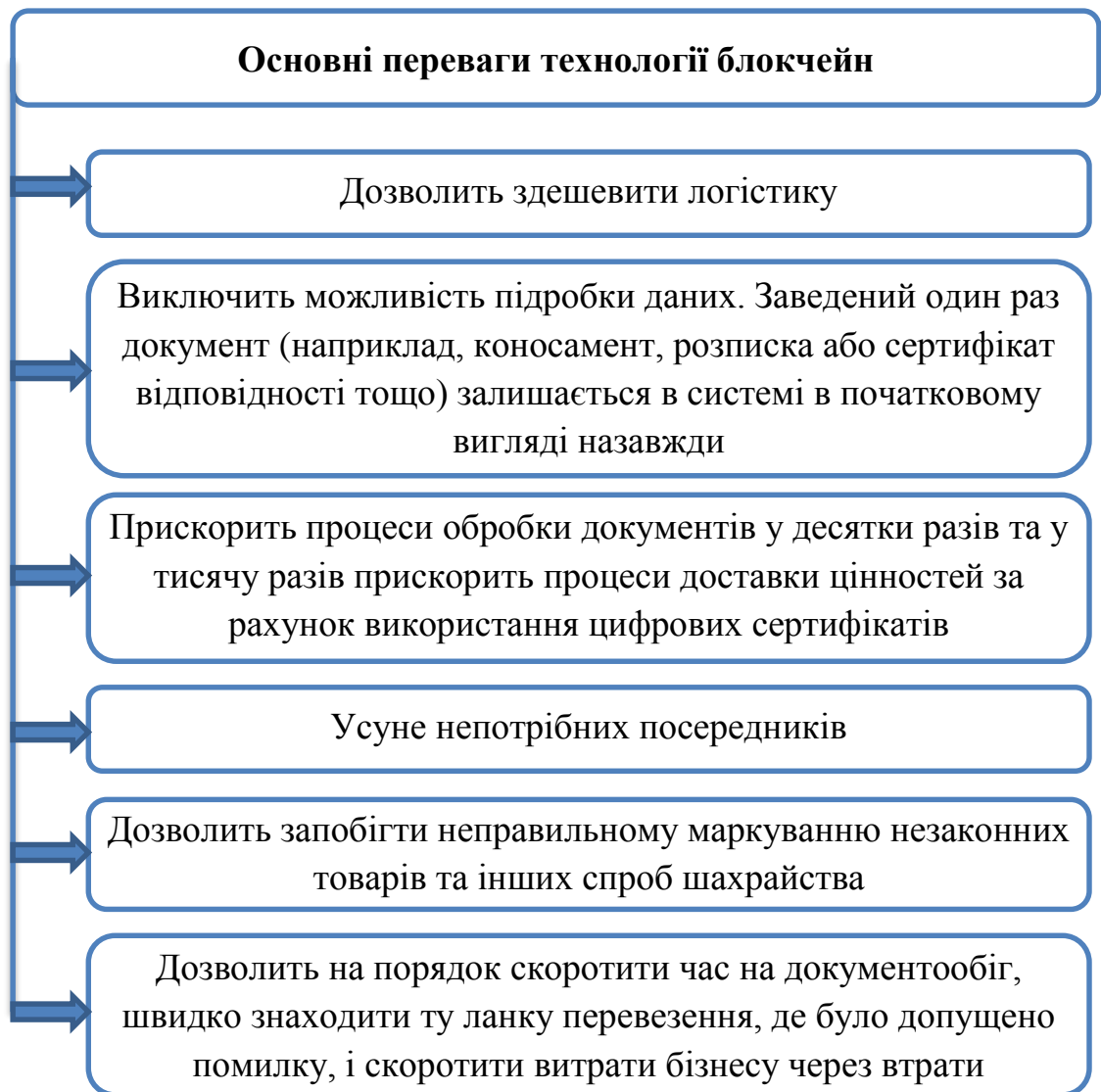


Рисунок 3.15 – Основні переваги від впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП»

За нашою проектною пропозицією, компанія Digital Forest повинна спроектувати і розробити платформу, призначену для збору та обробки даних, що збираються з IoT пристроїв у режимі реального часу.

Блокчейн платформа збору та обробки даних з IoT-пристроїв для компанії «ФТП» виглядатиме наступним чином (рис. 3.16). В основі платформи лежатиме блокчейн фреймворк Hyperledger Fabric, на базі якого збираються всі критично важливі дані платформи, реалізується логіка обробки та реагування на події, що виникають на IoT-пристроях. Також завдяки використанню технології блокчейн повинна забезпечуватися безпека та незмінність даних.

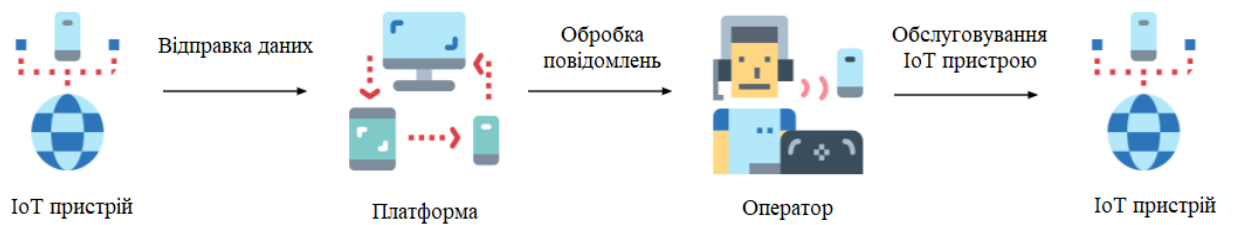


Рисунок 3.16 – Блокчейн платформа збору та обробки даних з IoT-пристроїв для компанії «ФТП»

Запропонована платформа дозволить взяти під контроль та скоротити час реагування на події, що відбуваються на IoT пристроях.

Проте, звичайно, перед впровадженням блокчейну в діяльність компанії «ФТП» необхідно буде подолати безліч проблем, деякими з яких показані на рис. 3.17.

Таким чином, успіх впровадженням блокчейну в діяльність компанії «ФТП» залежить від багатьох факторів. Компанія повинна проявляти ініціативу та працювати над кожним із них, щоб успішно впровадити блокчейн у свою існуючу систему. По суті, кожен має співпрацювати, покращувати свої знання про блокчейн і просувати його цінність.

Одним із таких прикладів може бути робота з конкурентами над створенням стандартів блокчейну для роботи в логістиці. Зацікавлені сторони повинні вкладати свій час та зусилля у підвищення цінності вже існуючих систем чи проектів, що знаходяться на межі реалізації. Перед тим, як можна буде використовувати блокчейн, його необхідно перебудувати для конкретних пропозицій. Компанія «ФТП» повинна чітко визначити, які бізнес-операції будуть ґрунтуватися на блокчейні. Блокчейн – це нова технологія, яка вимагає будь-якої допомоги, щоб зробити її готовою до впровадження. Це допоможе логістичним компаніям знайти нові моделі, які працюють у реальному світі.

Є певні проблеми, пов'язані з впровадженням блокчейну, але чим більше компаній почнуть працювати в цьому напрямку, тим більше прикладів успішного використання ми побачимо.

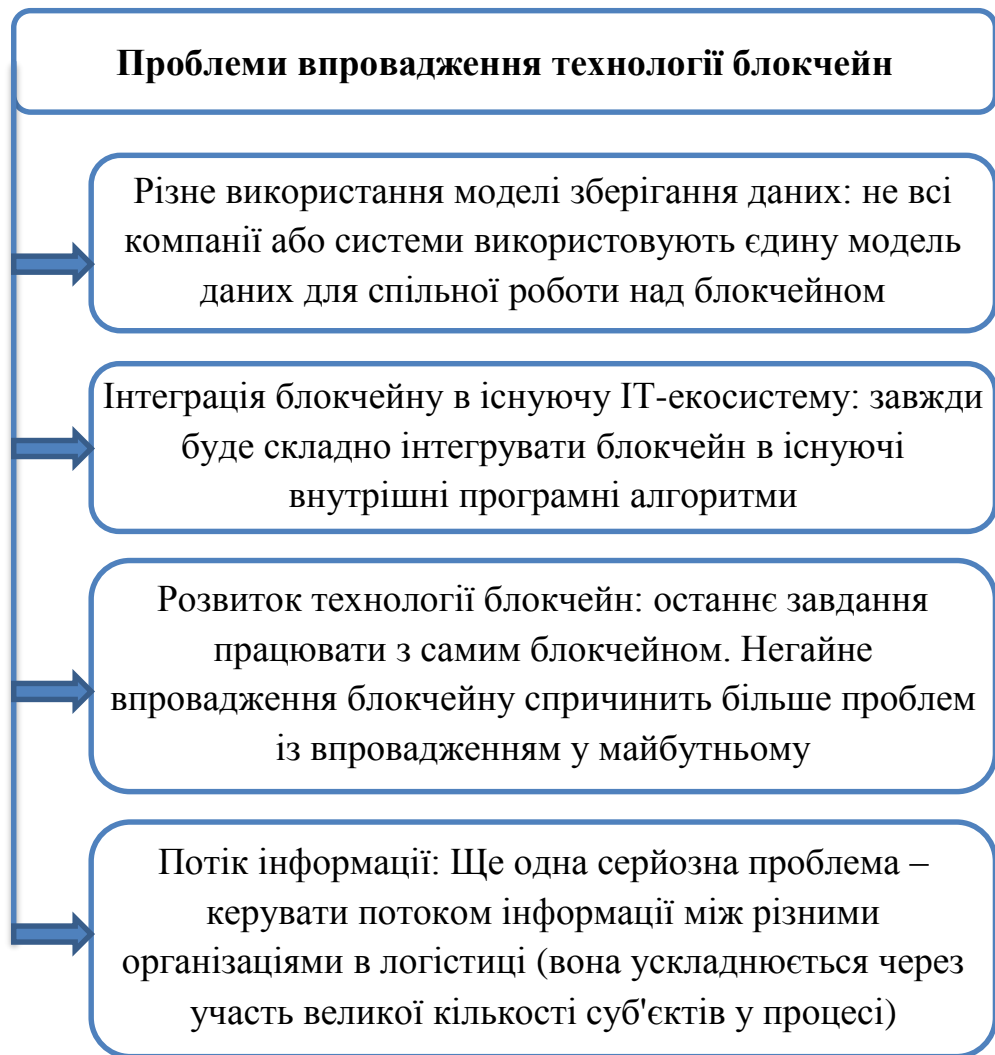


Рисунок 3.17 – Можливі проблеми впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП»

Існує ряд ефективних стратегій впровадження, які зараз проходять випробування, і, на нашу думку, логістика назавжди зміниться у міру того, як до неї буде залучено більше організацій. Сфера логістики орієнтована на технологічне оновлення, і розподілені реєстри стануть наступним великим досягненням завдяки прозорим записам, зниження витрат та ефективній інформації про маршрути. На думку багатьох фахівців, блокчейн у поєднанні з новими технологіями, такими як Big Data та IoT, може навіть збільшити світовий ВВП.

Тому, саме час розрахувати економічний ефект від нашої проектною пропозиції для логістичної компанії «ФТП».

3.3 Економічний ефект від практичної реалізації проектних пропозицій

Всесвітній економічний форум вважає, що після запровадження блокчейну знизяться бюрократичні перепони у вибудовуванні схем постачання та логістики, що дозволить збільшити розмір загальносвітового ВВП на п'ять відсотків та глобальної торгівлі – до 15 % [10].

На думку багатьох науковців, технологія блокчейну за рахунок розподіленого реєстру, що передбачає відсутність єдиного місця для зберігання інформації та заміни даних на хеші дані (тимчасову позначку), дозволять виконувати роботу більш оперативно та надійно.

Децентралізація платформ на базі нової технології призведе до більш легкої фіксації фінансових потоків та операцій з ними, незалежно від того, чи є вони фізичними (наприклад, вантажівка) або цифровими (страховка на вантажівку).

Корисність технології впливає з потокової природи логістики, адже такі моменти, як відстеження переміщення товарів на всіх точках ланцюга постачання та динаміка транспорту, розгорнутий документообіг – все це легко можна вирішити.

Рішення блокчейну дозволять за алгоритмом смарт-контракту автоматизувати дотримання умов угоди, що насправді обернеться скороченням необхідного оборотного капіталу.

Говорячи про економічний ефект від впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП», можна відзначити вигоду від її використання. К було зазначено вище, технології блокчейн підвищує керованість і прозорість ланцюжків поставок, допомагає виявити причини втрат і затримок вантажів. В результаті прямиий економічний ефект у сфері перевезень можна розрахувати як зниження часу виконання певних операцій, які здійснюють співробітники логістичної компанії «ФТП» протягом дня.

Отриманий ефект можна розрахувати за формулою:

$$E = \sum E_i - \sum B_i, \quad (3.1)$$

де E_i – можливі економічні ефекти за i -ю складовою, які може отримати логістична компанія від реалізації проекту; B_i – складові витрат на реалізацію даного проекту.

Як вже було зазначено вище, розрахувати прямий ефект від нашого проекту можна шляхом підрахунку зниження часу виконання певних операцій та, відповідно, економії часу співробітників.

Економію часу кожного співробітника компанії «ФТП» можна перевести в економію грошових коштів за наступною формулою:

$$E_{зп} = \Delta T \cdot Q, \quad (3.2)$$

де ΔT – сумарна економія часу 1 співробітника в перерахунку на рік, год./рік; Q – вартість 1 години оплати праці співробітника компанії, грн./год.

В якості можливої економії витрат часу на день приймемо наступні значення: 10, 15, 20 і т.д. до 45 хвилин за день.

Для перерахунку даних хвилин у річну економію часу, потрібно денну економію в хвилинах поділити на 60 (це кількість хвилин в годині), а потім отримане значення помножити на 22 (це кількість робочих днів на місяць) та на 12 (це кількість місяців в році).

Приймемо, що середня заробітна плата 1 співробітника логістичної компанії «ФТП» без вирахування податків становить 20000 грн. на місяць.

При розрахунках приймемо, що в одному місяці 22 робочих дня, а протягом одного дня співробітники компанії працюють приблизно по 8 годин.

Таким чином, вартість 1 години робочого часу 1 співробітника компанії становить: $20000/22/8 = 113,6$ грн./годину.

Тепер можемо провести розрахунки можливої економії витрат від впровадження технології блокчейн.

Результати розрахунку загальної можливої економії витрат логістичної компанії «ФТП» представлені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахунки можливої економії витрат від впровадження технології блокчейн

№	Показники	Можливі значення економії часу співробітників компанії протягом дня, хвилини							
		10	15	20	25	30	35	40	45
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Економія часу співробітників компанії в перерахунку на рік, години	46,0	69,0	92,0	115,0	138,0	161,0	184,0	207,0
2	Вартість 1 години робочого часу 1 співробітника компанії, грн.	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6	113,6
3	Кількість співробітників компанії, осіб	25	25	25	25	25	25	25	25
4	Загальна можлива економія витрат компанії на рік, грн.	130682	196023	261364	326705	392045	457386	522727	588068

Розглянемо тепер складові витрат логістичної компанії «ФТП» на впровадження технології блокчейн від компанії Digital Forest (табл. 3.4).

Далі розрахуємо NPV проекту впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП» для різних ставок дисконту (15% і 20%), а також для трьох можливих прогнозів:

1. Для песимістичного прогнозу візьмемо можливу економію витрат при економії 15 хвилин на день (див. табл. 3.3).

2. Для оптимістичного прогнозу візьмемо можливу економію витрат при економії 40 хвилинах на день (див. табл. 3.3).

3. Для реалістичного прогнозу візьмемо можливу економію витрат при економії 25 хвилин на день (див. табл. 3.3).

Таблиця 3.4 – Витрати від впровадження технології блокчейн

№	Складові витрат	Роки		
		2022	2023	2024
1	2	3	4	5
1	Аналіз та підготовка до впровадження найбільш оптимального рішення, грн.	20 000	-	-
2	Розробка та впровадження корпоративного логістичного рішення на базі приватної блокчейн платформи, грн.	250 000	-	-
3	Навчання кінцевих користувачів, грн.	62 500	-	-
4	Професійна підтримка розроблених рішень, грн.	42 000	42 000	42 000
5	Загальні витрати за рік, грн.	374 500	42 000	42 000

Розрахунок NPV проекту впровадження технології блокчейн в діяльність компанії «ФТП» для песимістичного прогнозу представлений в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – NPV проекту для песимістичного прогнозу

№	Рік	№ року	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 15%	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 20%	Загальні витрати на впровадження, проекту грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 15%, грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозовані доходи від проекту (економія), грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозований прибуток від проекту, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 20%, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2022	0	1	1	374500	374500	374500	196023	196023	196023	-178477	-178477	-178477
3	2023	1	0,87	0,83	42000	36540	34860	196023	170540	162699	154023	134000	127839
4	2024	2	0,76	0,69	42000	31920	28980	196023	148977	135256	154023	117057	106276
5	Сума				458500	442960	438340	588068	515540	493977	129568	72580	55637
6	Чиста приведена вартість, NPV											72580	55637

Розрахунок NPV проекту впровадження технології блокчейн в діяльність компанії «ФТП» для оптимістичного прогнозу представлений в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – NPV проекту для оптимістичного прогнозу

№	Рік	№ року	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 15%	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 20%	Загальні витрати на впровадження, проекту грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 15%, грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозовані доходи від проекту (економія), грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозований прибуток від проекту, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 20%, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2022	0	1	1	374500	374500	374500	522727	522727	522727	148227	148227	148227
3	2023	1	0,87	0,83	42000	36540	34860	522727	454773	433864	480727	418233	399004
4	2024	2	0,76	0,69	42000	31920	28980	522727	397273	360682	480727	365353	331702
5	Сума				458500	442960	438 340	1568182	1374773	1317273	1109682	931813	878933
6	Чиста приведена вартість, NPV											931813	878933

Розрахунок NPV проекту впровадження технології блокчейн в діяльність компанії «ФТП» для реалістичного прогнозу представлений в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – NPV проекту для реалістичного прогнозу

№	Рік	№ року	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 15%	Коефіцієнт дисконтування при ставці дисконту 20%	Загальні витрати на впровадження, проекту грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 15%, грн.	Загальні витрати при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозовані доходи від проекту (економія), грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозовані доходи при ставці дисконту 20%, грн.	Прогнозований прибуток від проекту, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 15%, грн.	Прогнозований прибуток при ставці дисконту 20%, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	2022	0	1	1	374500	374500	374500	326705	326705	326705	-47 795	-47795	-47795
3	2023	1	0,87	0,83	42000	36540	34860	326705	284233	271165	284 705	247693	236305
4	2024	2	0,76	0,69	42000	31920	28980	326705	248295	225426	284 705	216375	196446
5	Сума				458500	442960	438340	980114	859233	823295	521614	416273	384955
6	Чиста приведена вартість, NPV											416273	384955

Згідно наших розрахунків NPV проекту провадження технології блокчейн в діяльність компанії «ФТП» позитивна при двох ставках дисконту та при трьох прогнозах. Таким чином, даний проект є економічно вигідним та може бути рекомендований для впровадження.

Тепер розрахуємо період окупності інвестицій проекту провадження технології блокчейн в діяльність компанії «ФТП». Для цього необхідно підсумувати чисті вигоди по проекту за весь розглянутий період при різних ставках дисконту.

Графічне знаходження точок окупності проекту для ставки дисконту 15% представлено на рис. 3.18, а для ставки дисконту 20% – на рис. 3.19.

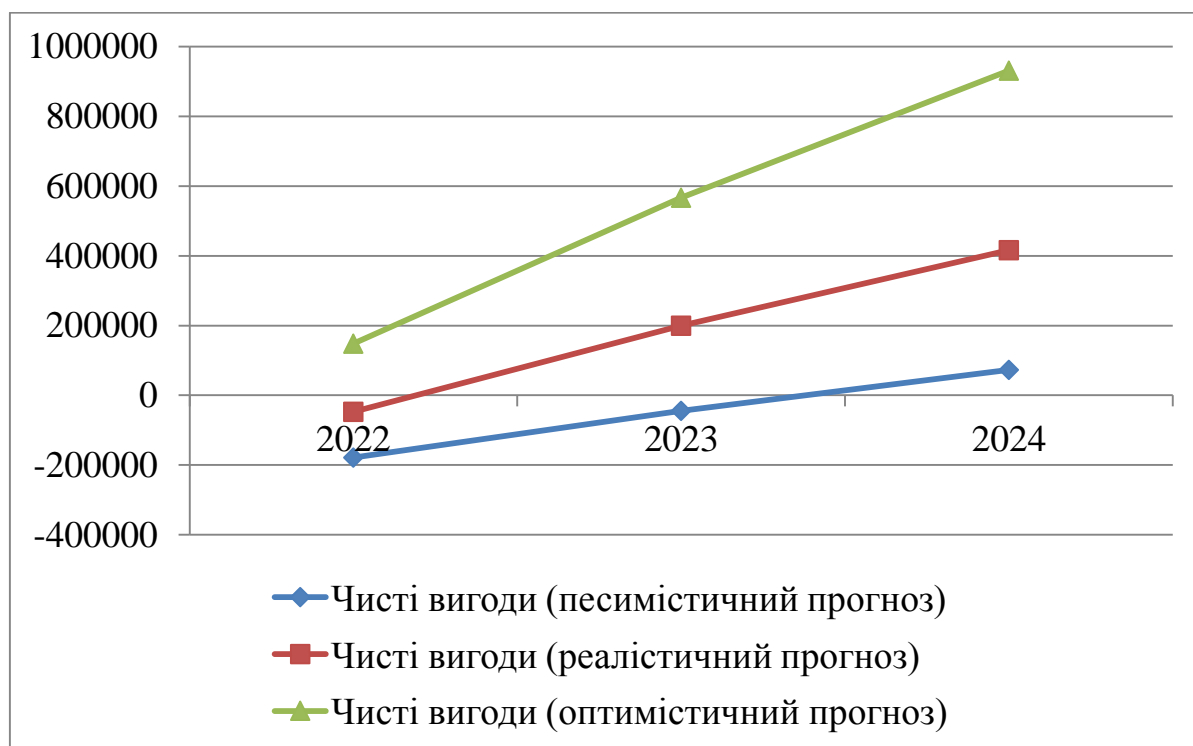


Рисунок 3.18 – Знаходження окупності проекту для ставки дисконту 15%

Як видно з обох рисунків, за песимістичним прогнозом наш проект окупиться приблизно через 2,3 роки. За реалістичним – трохи більше, ніж через рік, а за оптимістичним – менше, ніж за рік.

Враховуючи те, що технологію блокчейн неможливо впроваджувати лише в одній окремій компанії, вважаємо за доцільне, аби в її реалізації приймали

участь також партнери логістичної компанії «ФТП». А отже, це вже буде мережеве рішення. З однієї сторони, це збільшить кількість учасників, що призведе до збільшення загальних витрат. Проте, з іншої сторони, інвестиції на проект також можуть бути розподілені між усіма зацікавленими сторонами та, відповідно окупяться значно швидше.

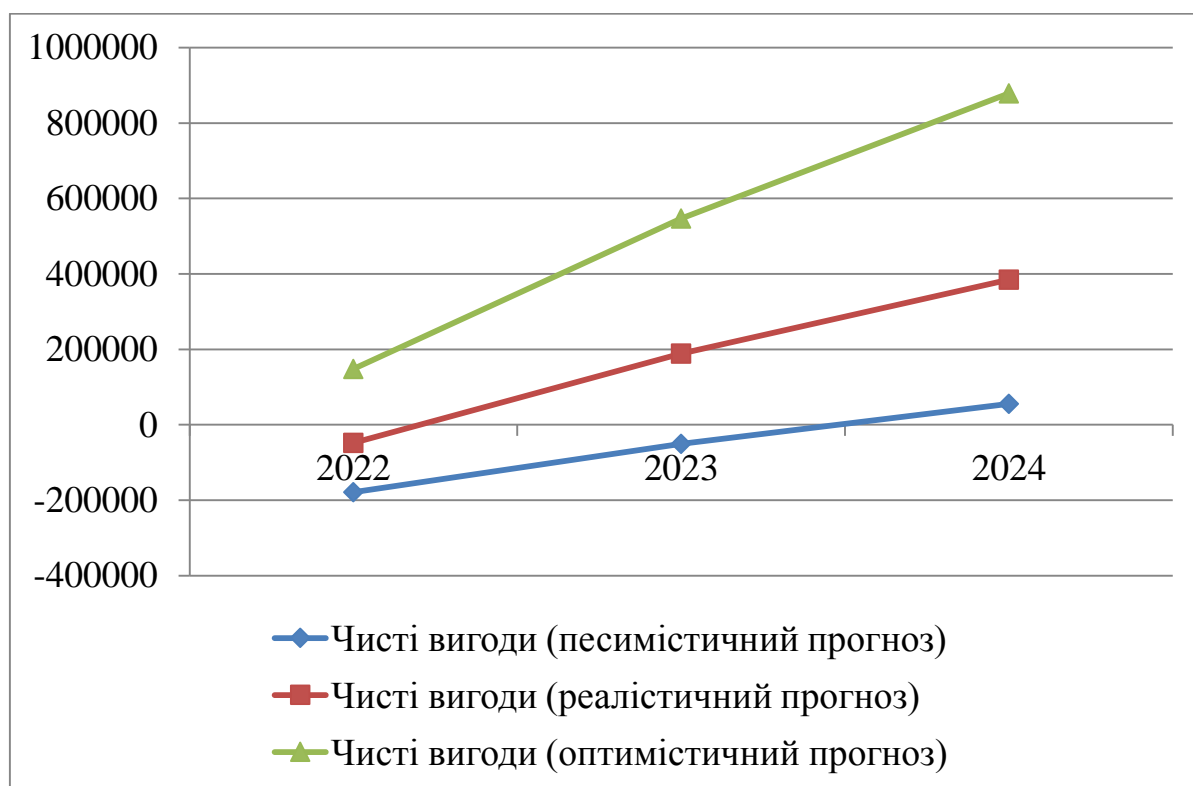


Рисунок 3.19 – Знаходження окупності проекту для ставки дисконту 20%

Отже, блокчейн-технологія для логістики ще тільки робить перші кроки на ринку, хоча перспективи, які вони відкривають перед логістичними компаніями, вантажоперевізниками та іншими суб'єктами, воістину колосальні. Саме входження логістики в блокчейн-сферу вимагає періоду адаптації, впровадження та тестування. Ринок логістики та вантажоперевезень під впливом нової технології блокчейн почне змінюватися найближчим часом, коли все більше невеликих фірм дізнаватиметься про неї та бачитиме переваги її використання.

3.4 Висновки до розділу 3

Даний розділ був присвячений вдосконаленню організації та управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн.

Було визначено, що типовими проблемами сфери логістики є багатоетапні ланцюжки поставок вантажів і відсутність прозорості на цих етапах. Такі проблеми можна вирішити шляхом впровадження блокчейн технології, застосування якої дозволяє забезпечити надійне, незмінне зберігання даних та прозорий доступ до них.

Були розроблені та запропоновані концептуальні засади управління ланцюгами постачання з використанням технології блокчейн, основою яких стала формування алгоритму впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії та принципи цифровізації взаємодії учасників транспортного процесу.

Проведений аналіз компаній, які займаються впровадженням технологій блокчейн, дав можливість вибрати оптимального партнера для логістичної компанії «ФТП», а саме компанію Digital Forest.

За нашою проектною пропозицією, компанія Digital Forest повинна спроектувати і розробити платформу, призначену для збору та обробки даних, що збираються з IoT пристроїв у режимі реального часу.

Згідно наших розрахунків NPV проекту провадження технології блокчейн в діяльність компанії «ФТП» позитивна при двох ставках дисконту та при трьох прогнозах. За песимістичним прогнозом наш проект окупиться приблизно через 2,3 роки. За реалістичним – трохи більше, ніж через рік, а за оптимістичним – менше, ніж за рік. Таким чином, даний проект є економічно вигідним та може бути рекомендований для впровадження.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В першому розділі дипломної роботи було розглянуті теоретичні підходи до організації та управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн. Дослідження особливостей технології блокчейн та аналіз досвіду використання даного інструменту у логістичній сфері дали змогу виявити основні переваги, які можна отримати від її впровадження.

По-перше, відповідність та прозорість, що забезпечується чітко визначеною мережею учасників, в якій дозволено членство і права доступу для всіх контактів в обраній бізнес-мережі. За таких умов виключається можливість доступу конфіденційної інформації третім сторонам та практика шахрайства.

По-друге, конфіденційність транзакцій, яка проявляється в тому, що компаніям надається гнучкість і безпека проведення транзакцій, які видно тільки її учасникам у разі використання правильного ключа шифрування.

По-третє, доступність до інформації: можна просто і швидко знайти, синхронізується вся інформація між учасниками, дозволений і миттєвий доступ до даних у цифровій системі, відповідно, відбувається скорочення часу взаємодії між учасниками, що зменшує затримки в операціях.

Збільшення довіри клієнта, адже блокчейн дає змогу компаніям надавати достовірну інформацію щодо продукту на всіх етапах його життєвого циклу, а клієнтам – знайти всю необхідну інформацію про продукти, спосіб транспортування та упаковку. Компанії можуть мати відгук у реальному часі від споживачів, оскільки клієнти можуть відповідати на продукти, які вони купили або отримали в режимі реального часу. Це може допомогти різним учасникам ланцюга поставок аналізувати свою роботу та уникнути помилок.

Незаперечною перевагою є й використання хмарних технологій та перенесення інформації з фізичних носіїв. Для обслуговування значної кількості поточних процесів доставки традиційно використовують папір, який має свої обмеження у застосуванні. У блочній системі вся інформація про

процеси доставки буде цифровою, що дасть змогу учасникам отримувати відповідні дані в будь-який момент. Отже, це зменшує ризики та підвищує якість логістичних процесів і водночас дає організації змогу зменшити кількість відходів, псування та дефектів.

Наступною перевагою є можливості програмування: з одного боку, використання блокчейн призводить до зменшення програм, що використовуються у роботі, а з іншого – інтелектуальні контракти передбачають можливість автоматизувати бізнес-процеси в обраній мережі.

В другому розділі було проведено аналіз використання та тенденцій технології блокчейну в світовій логістиці. Розглянуті приклади найбільш ефективних рішень з використання даної технології. Зазначено, що обсяг блокчейн-ринку у 2015 році склав \$ 316 млн. За прогнозами світовий ринок блокчейна до 2024 року складе \$ 20 млрд.

Далі був проведений аналіз діяльності логістичної компанії «ФТП», яка почала свою діяльність в 2010 році. Компанія працює на ринку міжнародних експедиторських послуг, перевезень та митної справи. Загалом, усі послуги компанії «ФТП» можна поділити на чотири великі логістичні блоки

- послуги з митної логістики;
- послуги з транспортної логістики;
- послуги з контрактної логістики;
- послуги з фінансової логістики.

Можемо зазначити, що найбільш популярними імпортованими товарами, з якими працюють фахівці логістичної компанії, є товари медичного призначення, досвід роботи з якими був отриманий фахівцями компанії ще до пандемії. Другою за значенням категорією товарів є косметичні засоби. Компанії «ФТП» нарощує свою бізнес-клієнтуру саме серед представників цього бізнесу за рахунок вже реального досвіду співпраці з компаніями, які представляють свої товари краси на даному заході.

Проведені розрахунки показали, що обсяги наданих послуг компанії «ФТП» за усіма її видами діяльності зростають з року в рік.

Таким чином, на основі проведених аналізів, ми можемо сказати, що компанія «ФТП» має всі можливості для активного розвитку, а саме для впровадження технології блокчейн в свою діяльність.

Третій розділ дипломної роботи був присвячений вдосконаленню організації та управління ланцюгами постачання на основі технології блокчейн.

Було визначено, що типовими проблемами сфери логістики є багатоступінчасті ланцюжки поставок вантажів і відсутність прозорості на цих етапах.

Такі проблеми можна вирішити шляхом впровадження блокчейн технології, застосування якої дозволяє забезпечити надійне, незмінне зберігання даних та прозорий доступ до них.

Були розроблені та запропоновані концептуальні засади управління ланцюгами постачання з використанням технології блокчейн, основою яких стала формування алгоритму впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії та принципи цифровізації взаємодії учасників транспортного процесу.

Прихильники блокчейну стверджують, що вантажоперевезення у своєму нинішньому вигляді неефективні, адже існує необхідність витрачання ресурсів на пошук транспорту та водіїв-дальнобійників, а для бізнесу час часто прирівнюється до грошей. Чим швидше компанія знаходить вантажоперевізника, тим швидше вона отримує прибуток. До цього можна додати, що вантажний транспорт проїжджає щорічно 55 млрд км порожняком або неповністю завантаженим.

За результатами проведеного дослідження вдалося з'ясувати, що десята частка всіх рахунків-фактур під час укладання фрахту містить невірні дані, що призводять до суперечок та знижують ефективність бізнес-процесів. Виходячи з цього, фахівці консалтингової компанії Accenture підрахували можливість скорочення витрат на фрахт до 5% лише за рахунок правильного внесення всієї інформації до документів, зменшення переplat та виведення за межі ланцюжка непотрібних постачальників, тобто тих, хто бере плату за підтвердження гарантій, справжності рахунків, сертифікатів, коносаментів та ліцензій. Тобто

«за боротом» логістичного блокчейну виявляються банки, аудиторські, сертифікаційні фірми, платіжні шлюзи, нотаріуси та кур'єри. Видалення зайвих ланок ланцюжка дозволяє зменшити вартість товару на виході для споживача.

Блокчейн робить логістику більш ефективною та прозорою. Здатність блокчейна діяти як реєстр робить його ідеальною технологією для спрощення відстеження відправок, укладання глобальних контрактів та обробки платежів у логістичній галузі. Це дозволяє клієнтам відстежувати продукт та весь ланцюжок його виробництва. Аудитори можуть легко підтвердити чи перевірити будь-які транзакції. Інформація, що зберігається в блокчейні, не може бути змінена будь-якою третьою стороною, що робить цю технологію безпечнішою, ніж будь-яке існуюче рішення. Технологія може допомогти запрограмувати фрагментований і складний процес, щоб як ланцюжок поставок, так і сама логістика можуть стати більш ефективними, ніж будь-коли.

Для цього блокчейн повинен виступати як основа логістичної мережі. Він повинен обробляти все, включаючи надання коштів для запису транзакцій, створення ефективної та прозорої системи, а також відстеження активів з усією необхідною документацією. Оскільки блокчейн є цифровим за своєю природою, документація повинна проводитися онлайн, що дає кожному доступ до даних будь-якої локації. З його допомогою компанії можуть зробити ланцюжок поставок безпечнішим і покращити потік транзакцій. Кожен продукт повинен отримати спеціальний тег, який дозволить компаніям захистити свої ланцюжки постачання без зайвих зусиль.

Також технологія блокчейн може допомогти вирішити проблему відстеження складських запасів, пропонуючи компаніям можливість керувати своїми продуктами не лише на макро-, а й на мікрорівні. Крім того, можна набагато швидше вирішувати суперечки за допомогою незмінних даних та інформації про вантаж у режимі реального часу. Завдяки автоматизації багато суперечок можна вирішити за лічені хвилини з використанням достовірних даних. Це також допоможе компаніям вирішувати суперечки із клієнтами.

Отже, ми вважаємо, що впровадження технології блокчейн в діяльність логістичної компанії «ФТП» буде актуальним та доцільним рішенням.

Проведений аналіз компаній, які займаються впровадженням технологій блокчейн, дав можливість вибрати оптимального партнера для логістичної компанії «ФТП», а саме компанію Digital Forest.

Компанія Digital Forest працює на ринку рекомендованого програмного забезпечення з початку 2017 року. Фокус компанії сконцентрований на роботі з блокчейн платформами (розгортання, розробка архітектури, створення смарт-контрактів), а також на створенні веб-проектів, автоматизації хмарних рішень, та проведенні тренінгів та консультацій.

За нашою проектною пропозицією, компанія Digital Forest повинна спроектувати і розробити платформу, призначену для збору та обробки даних, що збираються з IoT пристроїв у режимі реального часу.

В основі платформи лежатиме блокчейн фреймворк Hyperledger Fabric, на базі якого збираються всі критично важливі дані платформи, реалізується логіка обробки та реагування на події, що виникають на IoT-пристроях. Також завдяки використанню технології блокчейн повинна забезпечуватися безпека та незмінність даних.

Запропонована платформа дозволить взяти під контроль та скоротити час реагування на події, що відбуваються на IoT пристроях.

Проте, звичайно, перед впровадженням блокчейну в діяльність компанії «ФТП» необхідно буде подолати безліч проблем.

Таким чином, успіх впровадженням блокчейну в діяльність компанії «ФТП» залежить від багатьох факторів. Компанія повинна проявляти ініціативу та працювати над кожним із них, щоб успішно впровадити блокчейн у свою існуючу систему. По суті, кожен має співпрацювати, покращувати свої знання про блокчейн і просувати його цінність.

Згідно наших розрахунків NPV проекту провадження технології блокчейн в діяльність компанії «ФТП» позитивна при двох ставках дисконту та при трьох прогнозах. За песимістичним прогнозом наш проект окупиться приблизно через

2,3 роки. За реалістичним – трохи більше, ніж через рік, а за оптимістичним – менше, ніж за рік. Таким чином, даний проект є економічно вигідним та може бути рекомендований для впровадження.

Враховуючи те, що технологію блокчейн неможливо впроваджувати лише в одній окремій компанії, вважаємо за доцільне, аби в її реалізації приймали участь також партнери логістичної компанії «ФТП». А отже, це вже буде мережеве рішення. З однієї сторони, це збільшить кількість учасників, що призведе до збільшення загальних витрат. Проте, з іншої сторони, інвестиції на проект також можуть бути розподілені між усіма зацікавленими сторонами та, відповідно окупяться значно швидше.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонопоус А. Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain / Андреа Антонопоус. Каліфорнія: O'Reilly Media, 2017. – 408 с.
2. Арефьева А. С. Перспективы внедрения технологии блокчейн / А.С. Арефьева, Г.Г. Гогохия. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 15 (149). – С. 326-330. – URL: <https://moluch.ru/archive/149/42071/>.
3. Блокчейн в логистике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://pikabu.ru/story/blokcheyn_v_logistike_6314409.
4. Блокчейн в ритейле и логистике: Walmart проводит эксперимент [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://prague.blockchainconf.world/ru/news/blokcheyn-v-riteyle-i-logistike-walmart-provodit-eksperiment-58068>.
5. Блокчейн – как технология будущего будет использована в логистике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ablcompany.ru/news/blokcheyn-kak-tehnologiya-budushchego-budet-ispolzovana-v-logistike>.
6. Блокчейн решения для логистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digiforest.io/logistics/ru>.
7. Боюк Е. Maersk внедряет блокчейн, чтобы ускорить доставку грузов / Е. Боюк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://logist.today/2017/03/14/maersk-vnedryaet-blokcheyn-chto-by-uskorit-dostavku-gruzov/>.
8. Буреннікова Н.В., Ярмоленко В.О. Logistic systems: estimation of the force of functioning. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2017. № 6. С. 85-102.
9. Бутенко А.І., Уманець Т.В., Гриневич Л.В. Методологічні основи дослідження інноваційного потенціалу технологічного підприємництва в Україні. Економічний вісник Донбасу. 2017. № 2(48). С. 177-186.
10. Василенков С. Есть ли необходимость в блокчейне в сфере грузовых перевозок. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://transler.ru/articles/logistika/est_li_neobhodimost_v_blokcheyne_v_sfere_gruzovih_perevozok.html.

11. Вінья П. Епоха криптовалют. Як біткони і блокчейн змінюють світовий економічний порядок / П. Вінья. НьюЙорк: Pan Books Limited, 2017. – 432 с.
12. Електронна енциклопедія «Вікіпедія». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.
13. Инвестиции в блокчейн. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.tadviser.ru/index.php/>.
14. Исследование: Рынок блокчейн-технологий к 2025 году превысит \$21 млрд. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cryptos.tv/issledovanie-rynok-blokchejn-tehnologij-k-2025-godu-prevysit-21-mlrd/>.
15. Кабмін затвердив впровадження технології Blockchain у Держземкадастрі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agravery.com/uk/posts/show/kabmin-zatverdiv-vprovadzenna-tehnologii-blockchain-v-derzzemkadastri>.
16. Коді І. Blockchain Innovative and Modern Financial Framework that will revolutionize the Next Digital Economy with Blockchain Technology / Ісак Коді. Нью-Йорк: United Computer Geeks, 2017. – 78 с.
17. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки. Урядовий портал. Офіційний сайт Кабінету міністрів України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/prohvalennya-kon-sepciyirozvitku-cifrovoyi-ekonomiki-tasuspilstva-ukrayi-ni-na-20182020-roki-ta-zatverdzhennya-planu-zahodiv-shodo-yiyi-realizaciyi>.
18. Корниенко П.А. Применение Blockchain-технологии в логистике и управлении цепями поставок. Инновации и инвестиции. 2017. № 3. С. 164–169.
19. Коршевнюк Л. Блокчейн-технологии в логистике: возможности колоссальные, но требуются масштабные инвестиции. Логистика: проблемы и решения. 2018. № 3(76). С. 8-13.
20. Кудирко О. В. Інновації в логістиці: перспективи використання технології блокчейн у ланцюгах поставок. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/15_1_2017ua/36.pdf.

21. Лавриненко С.О. Інноваційні підходи до управління логістичною діяльністю – «технологія блокчейн». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2020/2020_4/14.pdf.
22. Летичевський О.О., Горбатюк С.О. Децентралізовані системи в логістиці: огляд використання та проблеми безпеки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.nbuiv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/180423/06-Letichovsky.pdf?sequence=1>.
23. Логистика и блокчейн в Германии. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://iqdecision.com/germanija-logistika-i-blokchejn/>.
24. Логістика 2.0: блокчейн зробить постачання прозорим і кардинально змінить усю галузь. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bakertilly.ua/news/id44236>.
25. Лысенко Ю.В. Блокчейн в логистике. Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. Т. 8. № 3(28). С. 240-242.
26. Лысенко Ю.В. Новые технологии для бизнеса: правила внедрения и пример инновационных идей. URL: <https://www.kom-dir.ru/article/1861-novye-tehnologii-dlya-biznesa>.
27. Мокляк М.В. Технологія Blockchain в логістичній системі підприємства. Приазовський економічний вісник. 2018. № 1(06). С. 66-69. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://rev.kpu.zp.ua/journals/2018/1_06_uk/14.pdf.
28. Морская доставка при помощи blockchain, IoT&smart contracts [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://logist.fm/news/morskaya-dostavka-pri-pomoshchi-blockchain-iotsmart-contracts>.
29. Мугаяр В. The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology / Вільям Мугаяр. Каліфорнія: Wiley Online Library, 2016. – 209 с.
30. Мусиенко Ю. Как внедрить блокчейн в цепочку поставок: 7 обязательных шагов. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://merehead.com/ru/blog/how-to-implement-blockchain-in-the-supply-chain/>.

31. Мусиенко Ю. Как работает, применение и использование блокчейн в логистике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://merehead.com/ru/blog/logistic-companies-that-use-blockchain/>
32. Накамото С. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System / Сатоши Накамото. URL: <https://blockstreet.info/news/2015-08-11/original-satoshi-nakamoto-bitcoin-white-paper-32769>.
33. Оленькова А. Всё о технологии blockchain, покорившей мир / А. Оленькова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lobanov-logist.ru/library/362/63236/>.
34. Офіційний сайт компанії «ФТП». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ft.ua.com>.
35. Офіційний сайт компанії Digital Forest. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digiforest.io/>.
36. Петруня Ю.Є., Пасічник Т.О. Вплив новітніх технологій на логістику та управління ланцюгами поставок. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2018. №1. С. 130-139. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua>.
37. Поппер Н. Digital Gold: Bitcoin and the Inside Story of the Misfits and Millionaires Trying to Reinvent Money / Натаниель Поппер. Нью-Йорк: Harper Paperbacks, 2016. – 432 с.
38. Порт Антверпен тестирует блокчейн в логистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://freebitcoins.pp.ua/portantverpen-testiruet-blokchejn-v-logistike/>.
39. Потапчук Г. 2017-й – год blockchain в мире. Просто о технологии и ее применении в отрасли / Г. Потапчук [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://my-trade-group.com/index.php/mneniya/item/9251>.
40. Просто и доступно о Blockchain. Что это и как работает. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://golos.io/ru--golos/@aleco/prosto-i-dostupno-o-blockchain-chto-eto-i-kak-rabotaet>.

41. Риженко О., Фіщук В. Як цифрова економіка змінить Україну. Економічна правда. 16.01.2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2018/01/16/633057>.
42. Лецюк М. Роль блокчейна в логистике и проблемы внедрения. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://3commas.io/ru/blog/rol-blokchejna-v-logistike-i-problemy-vnedreniya>.
43. Савельев И.Е. Технология blockchain и ее применение / И.Е. Савельев // Прикладная информатика / Journal of applied informatics. – 2016. – Т. 11. – № 6(66).
44. Саркар С. The Supply Chain Revolution: Innovative Sourcing and Logistics for a Fiercely Competitive World / Суман Саркар. Нью-Йорк: АМАСОМ, 2017. – 240 с.
45. Свон М. Blockchain: Blueprint for a New Economy / Мелані Свон. Каліфорнія: O'Reilly Media, 2015. – 152 с.
46. Скінер К. ValueWeb: How Fintech Firms are Using Bitcoin Blockchain and Mobile Technologies to Create the Internet of Value / Кріс Скінер. Сінгапур: Marshall Cavendish International, 2016. – 424 с.
47. Скіцько В.І. Цифрові технології сучасної логістики та управління ланцюгами поставок // Том 2 № 3 (2018): Маркетинг і цифрові технології. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mdt-opu.com.ua/index.php/mdt/article/view/44>.
48. Тарасенко Е. Примеры технологии блокчейн в логистике и ее внедрение. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://merehead.com/ru/blog/top-benefits-blockchain-logistics-use-cases/>.
49. Тейпкотт А. Blockchain Revolution / А. Тейпкотт, Д. Тапскотт. Нью-Йорк: Random House LLC, 2016. – 324 с.
50. Технология блокчейн (blockchain) – что это такое простыми словами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://real-investment.ru/finansovaja_gramotnost/blokchejn_blockchain_что_это_такое_простыми_словами.

51. Технология blockchain в логистике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logist.fm/publications/tehnologiya-blockchain-v-logistike>.
52. Технология Blockchain в логистике. Логистический портал. 2018. URL: <https://www.lobanov-logist.ru/library/352/63546/>.
53. Топ-5 блокчейн проектов в сфере логистики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digiforest.io/blog/blockchain-in-logistics>.
54. Уоттенхофер Р. The Science of the Blockchain / Роджер Уоттенхофер. Нью-Йорк: Inverted Forest Publishing, 2016. – 124 с.
55. Фоміченко І.П., Баркова С.О. Смарт-логістика: концептуальні засади та перспективи розвитку в Україні. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.evd-journal.org/download/2020/1\(59\)/10-Fomichenko.pdf](http://www.evd-journal.org/download/2020/1(59)/10-Fomichenko.pdf).
56. Форк А. Bitcoin. Больше ніж гроші / Алекс Форк. 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fb2club.ru/informatika/bitcoin/>.
57. Харрис Т. Bitcoin: Mastering Bitcoin & Cryptocurrency for Beginners / Тим Харрис. Нью-Йорк: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. – 86 с.
58. Чернишов Д. У майбутньому Україна переведе всю цифрову державну інформацію на блокчейн-платформу. URL: <http://www.pravove-pole.info/novini/u-majbutnomu-ukraina-perevede-vsju-cyfrovu-derzhavnu-informaciju-nablokchejn-platformu-denys-chernyshov/>.
59. Что такое блокчейн? Расскажем простыми словами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://coinspot.io/beginners/ chto-takoe-blokchejn>.
60. Что такое технология блокчейна? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/ru-ru/topics/what-is-blockchain>.
61. Alexandre Ana: New Blockchain-Based Supply Chain System Is Presented by Microsoft and Adents. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cointelegraph.com/news/newblockchain-based-supply-chain-system-is-presented-by-microsoft-and-ardents>.
62. Alicke K., Rexhausen D., Seyfert A. Supply Chain 4.0 in consumer goods. Operations as a competitive advantage in a disruptive environment. McKinsey & Company. 2017. P. 41-51. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.mckinsey.com/industries/consumer-packaged-goods/our-insights/supply-chain-4-0-inconsumergoods>.

63. Carter C., Easton P. Sustainable supply chain management: evolution and future directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. 2011. Vol. 41 No. 1. P. 46-67.

64. Coindesk. IBM and Maersk Struggle to Sign Partners to Shipping Blockchain. Oct 26, 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.coindesk.com/ibmblockchain-maersk-shipping-struggling>.

65. Commendatore Cristina: Blockchain in trucking: What about the middlemen? 20.10.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.fleetowner.com/electronic-security/blockchain-trucking-whatabout-middlemen>.

66. Den Norske Veritas – DNV GL: Blockchains in the shipping world. URL: <https://www.dnvgl.com/expert-story/maritime-impact/Blockchains-in-the-shipping-world.html>.

67. Den Norske Veritas – DNV GL: Certificates in the blockchain. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dnvgl.com/assurance/certificates-in-the-blockchain.html>.

68. DHL Trend Research. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchaintrend-report.pdf>

69. Freight Waves.: Swiss firm brings blockchain to the biopharmaceutical cold chain. 02/23/2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.freightwaves.com/news/blockchain/skycellblockchaincoldchain>.

70. Gandhi P. The Synergy between Big Data and the Internet of Things. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://opensourceforu.com/2017/07/synergy-big-data-internet-things/>.

71. Hackett Robert: IBM and Maersk Are Creating a New Blockchain Company. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fortune.com/2018/01/16/ibm-blockchain-maersk-company/>.

72. Hackett Robert: Walmart and 9 Food Giants Team Up on IBM Blockchain Plans. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fortune.com/2017/08/22/walmartblockchain-ibm-food-nestle-unilever-tysondole/>.

73. Hulsmann T. Logistics 4.0 and The Internet of Things. Workshop Platforms for connected Factories of the Future. Brussels, 5-6 October, 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/image/document/20154/8_huelsmann_11945.pdf.

74. IBM разрабатывает блокчейн-платформу для логистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logist.today/2017/06/23/ibm-razrabatyvaet-blokchejn-platformu-dlja-logistiki/>.

75. John G. Smith.: Block by Block: How blockchain will transform trucking. 18.01.2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.todaystrucking.com/block-block-blockchain-willtransform-trucking/>.

76. Kersten W., Seiter M., B. von See, Hackius N., Maurer T. Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management. Digital Transformation Opportunities. DVV Media Group GmbH, Bremen, 2017. 71 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logistikrends.bvl.de/en>.

77. Lehmacher W., Betti F., Beecher P., Grotemeier C., Lorenzen M. Impact of the Fourth Industrial Revolution on Supply Chains. October 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Impact_of_the_Fourth_Industrial_Revolution_on_Supply_Chains_.pdf.

78. Logistics Trend Radar. Version 2018/19. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.logistics.dhl/global-en/home/insights-andinnovation/thought-leadership/trend-reports/logisticstrend-radar.html>.

79. Macaulay J., Buckalew L., Chung G., Kuckelhaus M. Internet of Things in Logistics: A collaborative report by DHL and Cisco on implications and use cases for the logistics. DHL Trend Research, Cisco Consulting Services. 2015. [Электронный

ресурс]. – Режим доступа: http://www.dhl.com/content/dam/Local_Images/g0/New_aboutus/innovation/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf.

80. Maersk and IBM Introduce TradeLens Blockchain Shipping Solution. Aug. 9, 2018. URL: <https://newsroom.ibm.com/2018-08-09–Maersk-and-IBM-Introduce-TradeLensBlockchain-Shipping-Solution>.

81. Maritime: Six Maritime Start-Ups That Are Changing the GAME. URL: <https://knect365.com/talentandtraining/article/1149354e-68d9–4e74-9f91-a900ac869526/6-maritimestartupsthat-are-changing-the-game>.

82. Mussomeli A., Gish D., Laaper S. The rise of the digital supply network. December 01, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4–0/digital-transformation-in-supply-chain.html>.

83. Nordrum A. (2016). Popular Internet of Things Forecast of 50 Billion Devices by 2020 is Outdated. spectrum.ieee.org. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://spectrum.ieee.org/tech-talk/telecom/internet/popularinternet-of-things-forecast-of-50-billion-devices-by-2020-is-outdated>.

84. Official website of International Maritime Organization. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.imo.org>.

85. Ozkoca Y. (2017). The Internet Of Things (IOT) and how it will help Logistics. morethanshipping.com. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.morethanshipping.com/internet-things-iot-willhelp-logistics>.

86. Piletic P. The Advent of a New Synergy: the Blockchain & Cloud. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datafloq.com/read/adventsynergy–blockchain-cloud/3181>.

87. Ream J., Chu Y., Schatsky D. Upgrading blockchains: Smart contract use cases in industry. Deloitte University Press. 2016. № 02(04). P. 1–11.

88. Saveen A. Abeyratne, Radmehr P. Monfared. Blockchain read manufacturing supply chain using distributed ledger. International Journal Of Research in Engineering and Technolog. 2016. № 05(09). P. 1–10.

89. Schrauf S., Bertram P. Industry 4.0: How digitization makes the supply chain more efficient, agile, and customer-focused. PwC Strategy&, September 7, 2016. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.strategyand.pwc.com/reports/industry4.0>.

90. Schroder M., Indorf M., Kersten W. Industry 4.0 And Its Impact On Supply Chain Risk Management // 14th International Conference Reliability and Statistics in Transportation and Communication (RelStat). Riga, 15–18 October 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.tsi.lv/sites/default/files/editor/science/onferences/RelStat14/schroeder_indorf_kersten.pdf.

91. SupplyChain Dive. 9 ocean carriers, terminal operators join new blockchain initiative to rival TradeLens. Nov. 7, 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.supplychaindive.com/news/ocean-carriers-new-blockchain-cosco-smacgm/541630/>.

92. Winnesota.: How blockchain is revolutionizing the world of transportation and logistics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.winnesota.com/blockchain>.

93. Zigurat. Blockchain Success cases: Supply Chain and Logistics. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ezigurat.com/innovationschool/blog/blockchain-success-cases/>.

Дані балансів ТОВ «ФТП», тис. грн.

№	Актив / Пасив	Код рядка	На кінець року		
			2016	2017	2018
1	2	3	4	5	6
1	Актив				
2	I. Необоротні активи				
3	Незавершені капітальні інвестиції	1005	3,9	-	81,5
4	Основні засоби:	1010	460,9	408,0	374,7
5	– первісна вартість	1011	633,1	622,0	711,8
6	– знос	1012	(172,2)	(214,0)	(337,1)
7	Довгострокові біологічні активи	1020	-	-	-
8	Довгострокові фінансові інвестиції	1030	-	-	-
9	Інші необоротні активи	1090	-	-	-
10	Усього за розділом I	1095	464,8	408,0	456,2
11	II. Оборотні активи				
12	Запаси:	1100	32,2	154,1	22,7
13	у тому числі готова продукція	1103	16,3	16,3	16,3
14	Поточні біологічні активи	1110	-	-	-
15	Дебіторська заборгованість за товари, роботи, послуги	1125	1441,3	2542,7	5528,7
16	Дебіторська заборгованість за розрахунками з бюджетом	1135	13,6	6,8	3,0
17	у тому числі з податку на прибуток	1136	-	3,0	3,02
18	Інша поточна дебіторська заборгованість	1155	368,0	2006,8	2880,7
19	Поточні фінансові інвестиції	1160	-	-	-
20	Гроші та їх еквіваленти	1165	1105,2	1846,2	1803,3
21	Витрати майбутніх періодів	1170	20,1	50,5	58,1
22	Інші оборотні активи	1190	161,9	351,9	1179,0
23	Усього за розділом II	1195	3412,3	7019,0	11475,5
24	III. Необоротні активи, утримувані для продажу, та групи вибуття				
26	Баланс	1300	3607,1	7427,0	11931,7
27	I. Власний капітал				
28	Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	60,0	60,0	60,0
29	Додатковий капітал	1410	-	-	-
30	Резервний капітал	1415	-	-	-
31	Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	1420	737,7	212,5	1122,3
32	Неоплачений капітал	1425	(-)	(-)	(-)
33	Усього за розділом I	1495	797,7	272,5	1182,3
34	II. Довгострокові зобов'язання, цільове фінансування та забезпечення				
35	III. Поточні зобов'язання				
36	Короткострокові кредити банків	1600	-	-	-
37	Поточна кредиторська заборгованість за:				
38	довгостроковими зобов'язаннями	1610	-	-	-
39	товари, роботи, послуги	1615	2349,3	5407,7	8570,5
40	розрахунками з бюджетом	1620	-	-	94,2
41	у тому числі з податку на прибуток	1621	-	-	-
42	розрахунками зі страхування	1625	0,1	0,1	0,1
43	розрахунками з оплати праці	1630	-0,1	-1,2	-1,9
44	Доходи майбутніх періодів	1665	-	-	-
45	Інші поточні зобов'язання	1690	460,1	1747,9	2086,5
46	Усього за розділом III	1695	2809,4	7154,5	10749,4
47	Баланс	1900	3607,1	7427,0	11931,7