

# MARKETING

**Vitalii Besh, Postgraduate Student**

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University  
Ternopil, Ukraine*

**Serhii Zelinskiy, Postgraduate Student**

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University  
Ternopil, Ukraine*

**Yurii Kapshii, Postgraduate Student**

*Ternopil Ivan Puluj National Technical University  
Ternopil, Ukraine*

DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-495-5-32>

## **SMART CONTRACTS BASED ON BLOCKCHAIN: AN INNOVATIVE APPROACH TO MANAGING LOGISTICS PROCESSES**

## **СМАРТ-КОНТРАКТИ НА БАЗІ БЛОКЧЕЙН: ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ**

У сучасному бізнес-середовищі логістичні процеси стикаються з численними викликами, зокрема необхідністю забезпечення високої ефективності, прозорості та безпеки операцій. Технології, які можуть вирішити ці проблеми, відіграють ключову роль у забезпеченні конкурентоспроможності підприємств. Смарт-контракти на основі блокчейн-технології представляють собою інноваційний інструмент, який може суттєво покращити управління логістичними процесами.

Смарт-контракти реалізують свої функції на основі умов, що передбачають автоматичне виконання угоди при настанні певних обставин. Це дозволяє сторонам зменшити потребу в посередниках, забезпечуючи при цьому високу ступінь безпеки і довіри. Завдяки своїй незмінності та доступності, смарт-контракти забезпечують прозорість транзакцій, що є особливо важливим у багатосторонніх угодах, характерних для логістики. Різноманітні можливості та

переваги, які надають смарт-контракти у контексті логістики подано у табл. 1.

Таблиця 1

### Переваги використання смарт-контрактів у ланцюгах поставки

Перевага	Характеристика
Автоматизація процесів	Смарт-контракти автоматично виконують угоди, зменшуючи необхідність в ручному втручанні
Зменшення витрат	Скорочення витрат на обробку документів і оплату завдяки автоматизації та усуненню посередників
Підвищення прозорості	Всі учасники ланцюга мають доступ до однакової інформації, що підвищує рівень довіри
Зниження ризику шахрайства	Записи в блокчейн є незмінними, що ускладнює маніпуляції з інформацією та зменшує можливість шахрайства
Гнучкість управління запасами	Реальний моніторинг запасів дозволяє швидко реагувати на зміни в попиті та оптимізувати запаси
Полегшення ведення переговорів	Стандартизовані умови в смарт-контрактах спрощують процес укладення угод та обговорень
Швидкість виконання угод	Автоматичне виконання умов контрактів прискорює процес укладання угод і платежів
Зменшення судових витрат	Зменшення можливості суперечок завдяки чітко прописаним умовам, що може призвести до зниження судових витрат
Можливість інтеграції з IoT	Смарт-контракти можуть працювати у зв'язці з пристроями Інтернету речей для автоматичного збору даних

*Джерело: розроблено авторами на основі [1; 2]*

Перевагою смарт-контрактів є їх здатність до автоматизації бізнес-процесів. Це стосується виконання угод, таких як оформлення платежів, підтвердження доставки та обробка документації. Автоматизація знижує час, необхідний для завершення транзакцій, що, в свою чергу, сприяє більш швидкому та ефективному виконанню логістичних операцій. Це виключає затримки, пов'язані з ручною обробкою документів, і мінімізує ймовірність помилок, які можуть виникнути при їх заповненні.

Завдяки блокчейн-технології, смарт-контракти можуть забезпечити високий рівень прозорості, оскільки всі учасники ланцюга постачання мають доступ до єдиної, незмінної бази даних, що дозволяє їм бути обізнаними про стан товарів, умови зберігання та виконання контрактних зобов'язань. Прозорість сприяє підвищенню довіри між партнерами, оскільки всі дії записуються у блокчейн, що

унеможлиблює маніпуляції з інформацією. Впровадження такої системи знижує ризики шахрайства, оскільки будь-які спроби внесення змін до записів вимагають консенсусу всіх учасників мережі. Це не тільки підвищує безпеку, але й спрощує процеси вирішення суперечок, оскільки всі дані доступні для перевірки.

Смарт-контракти також відіграють важливу роль в управлінні запасами. Точне відстеження товарів у реальному часі дозволяє підприємствам адаптувати свої стратегії до змінюваних умов ринку. Зокрема, компанії можуть отримувати актуальні дані про стан запасів, що дозволяє їм своєчасно реагувати на зміни попиту та уникати надлишкових або недостатніх запасів. Також можливість інтеграції IoT (Інтернет речей) з блокчейн-технологіями сприяє більш точному моніторингу товарів. Датчики, встановлені на товарних одиницях, можуть передавати інформацію про їх стан і місцезнаходження, яка автоматично фіксується в смарт-контрактах. Це підвищує ефективність управлінських рішень і дозволяє підприємствам зменшувати витрати на зберігання.

Інтеграція смарт-контрактів у бізнес-процеси підприємств відкриває нові горизонти для підвищення ефективності та прозорості, проте супроводжується рядом викликів (табл. 2). Одним із основних викликів є технічна інтеграція смарт-контрактів з уже існуючими системами управління та обліку. Багато підприємств використовують усталені технології, які можуть не бути сумісними з новими рішеннями на основі блокчейн. Інтеграція може вимагати значних зусиль, ресурсів і часу, що створює додаткові перешкоди на шляху впровадження інновацій.

Невизначеність правового статусу смарт-контрактів в різних юрисдикціях є ще одним суттєвим викликом. Законодавство в галузі цифрових технологій часто відстає від швидкого розвитку інновацій, і підприємства можуть зіткнутися з юридичними невизначеностями, що стосуються визнання та виконання смарт-контрактів. Це може призвести до ризиків у разі виникнення суперечок між сторонами.

Впровадження нових технологій вимагає належної підготовки персоналу. Необхідність навчання працівників для роботи зі смарт-контрактами та відповідними інструментами може стати значним викликом. Недостатня кваліфікація співробітників може негативно вплинути на ефективність використання нових рішень.

**Перешкоди для впровадження смарт-контрактів**

<b>Виклики</b>	<b>Характеристика</b>
Технічна інтеграція	Складність в інтеграції смарт-контрактів з існуючими системами управління та обліку
Правові аспекти	Невизначеність правового статусу смарт-контрактів у різних юрисдикціях
Навчання персоналу	Потреба в навчанні працівників для роботи з новими технологіями та програмним забезпеченням
Вартість впровадження	Значні початкові витрати на модернізацію інфраструктури та впровадження нових рішень
Технічні ризики	Можливість збоїв у програмному забезпеченні або в роботі блокчейн-мережі
Сумісність з існуючими процесами	Виклики в адаптації бізнес-процесів до нових технологій без порушення поточних операцій
Забезпечення безпеки	Необхідність захисту смарт-контрактів від кіберзагроз та інших вразливостей
Адаптація до змін	Необхідність швидкої адаптації бізнес-моделей до нових технологій і ринкових умов.
Масштабованість	Виклики в забезпеченні масштабованості рішень у разі зростання обсягу операцій

*Джерело: розроблено авторами на основі [1; 2]*

Вартість запровадження смарт-контрактів може бути значною, враховуючи витрати на модернізацію інфраструктури, придбання нових технологій та навчання персоналу. Це може стати перешкодою для малих і середніх підприємств, які не мають достатніх фінансових ресурсів для реалізації таких проектів.

Необхідно також враховувати технічні ризики, пов'язані з можливими збоями в програмному забезпеченні або в роботі блокчейн-мережі. Збої можуть призвести до затримок у виконанні угод або втрати даних, що в свою чергу може негативно вплинути на репутацію підприємства.

У сучасному цифровому середовищі, де смарт-контракти все активніше використовуються для автоматизації угод і виконання умов контрактів, виникають численні кіберзагрози, які можуть поставити під сумнів їхню цілісність. Зокрема, атаки на блокчейн, які можуть включати в себе різноманітні види зловмисних дій, такі як маніпуляції з мережею або експлуатація вразливостей у програмному коді, можуть призвести до серйозних наслідків. Відтак, для забезпечення цілісності і безпеки смарт-контрактів необхідно впроваджувати системи захисту, що включають регулярне

аудіювання коду, використання стандартів безпеки, а також проведення тестів на вразливості.

Останнім викликом є забезпечення масштабованості рішень, особливо в умовах зростання обсягу операцій. Необхідно забезпечити, щоб технології могли безперешкодно розширюватися відповідно до збільшення бізнес-потреб, без значних затрат на модернізацію.

Інтеграція смарт-контрактів дозволить підприємствам адаптуватися до динамічного ринку, зменшувати витрати та підвищувати довіру між партнерами. Однак для успішного впровадження цієї технології необхідно подолати існуючі бар'єри та забезпечити правову базу, яка підтримуватиме розвиток інновацій у сфері логістики.

### **Література:**

1. Скіцько В.І. Синергія цифрових технологій в логістичних системах. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 16. С. 18–24.
2. Фалович В.А. Інвестування у відносини ланцюга поставок в концепції Індустрія 4.0. *Інфраструктура ринку*. 2018. Вип. 15. С. 127–136. URL: <http://www.market-infr.od.ua/uk/archive>