

ХМАРНІ СЕРВІСИ У ТРЕКІНГУ АГРАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Пархоменко О.Ю., канд. фіз.-мат. наук, доцент
Миколаївський національний аграрний університет
<https://orcid.org/0000-0002-7940-7414>

Анотація. Розглядається застосування хмарних платформ для трекінгу аграрної продукції на всіх етапах виробничо-логістичного ланцюга. Аналізуються функціональні можливості сучасних хмарних сервісів, їх роль у забезпеченні прозорості, оперативності та безпеки даних про походження та стан продукції. Особлива увага приділяється прикладам реального впровадження технологій у аграрному секторі. Наводяться порівняльні характеристики обраних платформ.

Ключові слова: хмарні платформи, трекінг аграрної продукції, цифровізація агробізнесу, хмарні сервіси в агроіндустрії.

У сучасних умовах аграрний сектор активно інтегрує цифрові технології для підвищення ефективності виробництва, транспортування та продажу продукції. Однією з ключових технологій, що сприяють цим процесам, є хмарні платформи. Вони забезпечують оперативний збір, обробку та зберігання даних про переміщення і стан аграрної продукції на всіх етапах її життєвого циклу – від виробника до кінцевого споживача. Використання таких рішень дозволяє агрокомпаніям мінімізувати втрати, покращити логістику та підвищити прозорість процесів.

Трекінг аграрної продукції – це комплексна система моніторингу, яка фіксує інформацію щодо переміщення товарів на всіх етапах виробництва, зберігання та доставки. Ця система відіграє критичну роль у забезпеченні цілісності та безпеки продуктів харчування, оскільки вона вирішує кілька ключових завдань, важливих для ефективного управління ланцюгом постачання.

Однією з основних цілей трекінгу є верифікація походження продукції. Цей аспект забезпечує можливість споживачам відстежити, звідки походить їхня їжа, сприяючи прозорості та довірі до аграрних практик. Крім того, дуже важливим є контроль температурних умов під час зберігання та транспортування. Правильне регулювання температури допомагає зберегти якість і безпеку швидкопсувних товарів.

Системи трекінгу також сприяють моніторингу маршрутів доставки. Спостерігаючи за шляхами переміщення продукції, учасники можуть оптимізувати логістику, підвищуючи ефективність і знижуючи витрати. Це також дозволяє своєчасно реагувати на затримки чи порушення, забезпечуючи, щоб продукти досягали своїх пунктів призначення за планом.

Ще однією важливою функцією трекінгу є моніторинг часу перебування продукції на кожному етапі ланцюга постачання. Ця інформація є важливою для оцінки ефективності процесів виробництва та розподілу.

Хмарні платформи пропонують широкий спектр можливостей, які суттєво покращують управління та аналіз даних. Однією з ключових функцій є автоматичний збір даних з датчиків і IoT-пристроїв, що спрощує процес збору інформації в режимі реального часу. Ця можливість дозволяє організаціям ефективно зберігати великі обсяги інформації, забезпечуючи доступність даних для аналізу.

Крім того, хмарні платформи забезпечують потужні інструменти аналітики та візуалізації даних, які допомагають користувачам зрозуміти складні набори даних. Ці інструменти дозволяють командам ефективніше інтерпретувати дані та отримувати практичні висновки, що покращує процес прийняття рішень. Додатково, хмарні технології сприяють спільному доступу до інформації між усіма учасниками ланцюга поставок. Цей спільний доступ сприяє прозорості та покращує комунікацію між зацікавленими сторонами.

Іншим важливим аспектом хмарних рішень для трекінгу є їхня здатність безперешкодно інтегруватися з системами ERP, CRM та SCM. Така інтеграція дозволяє досягти більш злагодженого робочого процесу, поєднуючи різні функції та процеси в організації.

Суттєвими характеристиками хмарних рішень для трекінгу є масштабованість, безпека даних та підтримка мобільного доступу. Масштабованість забезпечує можливість організацій розширювати свої можливості обробки даних за необхідності без значних перетворень. Безпека даних є критично важливою, оскільки вона захищає чутливу інформацію від несанкціонованого доступу. Нарешті, мобільний доступ дозволяє користувачам взаємодіяти з даними та аналітикою з будь-якої точки, що підвищує гнучкість і швидкість реагування в умовах сучасного бізнес-середовища.

Отже, хмарні платформи надають необхідні інструменти та функції, які не лише спрощують збір та зберігання даних, але й підвищують співпрацю та безпеку, роблячи їх незамінними в умовах інформаційного середовища.

Таблиця 1

Порівняння популярних хмарних платформ

Платформа	Основні функції	Переваги	Недоліки
IBM Food Trust	Верифікація ланцюга постачань, аналітика	Надійність, інтеграція з блокчейном	Висока вартість
Microsoft Azure FarmBeats	Збір і обробка агроданих з IoT-пристроїв	Інтеграція з іншими Azure-сервісами	Потребує налаштування IoT-інфраструктури
Trimble Ag Software	GPS-трекінг транспорту, агрономічна аналітика	Зручний інтерфейс, адаптація під фермерів	Обмежена підтримка в деяких регіонах
CropIn SmartFarm	Моніторинг полів у реальному часі	Локалізовані рішення для агросектору	Висока вартість розширених пакетів

IBM Food Trust активно використовується великими виробниками, наприклад, компанією Walmart для моніторингу шляху овочів та фруктів від ферми до полиці магазину. Система дозволяє відстежити партію за лічені секунди замість декількох днів, як це було раніше.

Microsoft Azure FarmBeats був впроваджений у низці агропроектів в Індії для оптимізації поливних систем на основі аналізу ґрунту та погодних умов у режимі реального часу.

Trimble Ag Software популярний серед фермерських господарств США та Канади. Платформа забезпечує супутниковий моніторинг полів, GPS-навігацію сільськогосподарської техніки та детальний трекінг врожаю.

CropIn SmartFarm працює у понад 50 країнах, надаючи фермерам інструменти для планування врожаю, моніторингу стану рослин та відстеження історії обробки полів.

Хмарні платформи відіграють ключову роль у цифровій трансформації аграрного сектору, забезпечуючи ефективний і прозорий трекінг продукції. Вибір конкретної платформи має базуватись на специфіці виробництва, доступних ресурсах та цілях компанії. При правильному впровадженні хмарні рішення здатні значно зменшити логістичні витрати, підвищити довіру споживачів та відкрити нові можливості для виходу на глобальні ринки. Подальший розвиток технологій IoT, штучного інтелекту та блокчейну тільки посилить цей тренд, роблячи аграрний бізнес ще більш конкурентоспроможним та стійким.

Список використаних джерел

1. Cloud-Integrated Blockchain Solution for Agricultural Sales Tracking / A. Rao et al. 2024 15th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT), Kamand, India, 24–28 June 2024. 2024. P. 1–6. URL: <https://doi.org/10.1109/icccnt61001.2024.10726066>.
2. Wu B., Wang C., Du K. L. A System for Traceability of Agricultural Products Based on Two-Dimensional Barcoding. 2022 International Conference on Artificial Intelligence of Things (ICAIoT), Istanbul, Turkey, 29–30 December 2022. 2022. URL: <https://doi.org/10.1109/icaiot57170.2022.10121857>.
3. Zhang C., Rao W. Impact of Cloud Computing on Agricultural Product E-commerce. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. Vol. 750. P. 012210. URL: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/750/1/012210>.

Abstract. The article considers the use of cloud platforms for tracking agricultural products at all stages of the production and logistics chain. The functionality of modern cloud services and their role in ensuring transparency, efficiency and security of data on the origin and condition of products are analysed. Particular attention is paid to examples of real implementation of technologies in the agricultural sector. Comparative characteristics of the selected platforms are provided.

Keywords: cloud platforms, tracking of agricultural products, digitalisation of agribusiness, cloud services in the agricultural industry.