

СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ АГРОПРОДОВОЛЬЧИХ ВАНТАЖІВ У МОРСЬКИХ ПОРТАХ: НОВІТНІ РІШЕННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Осадчий М.Л., аспірант кафедри економіки, права та управління бізнесом

Одеський національний економічний університет, м. Одеса, Україна

Морські порти відіграють ключову роль у глобальній торгівлі агропродовольчими товарами, забезпечуючи ефективне транспортування сільськогосподарської продукції між країнами та континентами. Вони виступають критичними логістичними вузлами, через які щороку проходять мільйони тонн зернових, олійних культур, фруктів, овочів, м'ясної та молочної продукції. Завдяки розгалуженій інфраструктурі портів відбувається безперебійний рух товарів, що дозволяє підтримувати стабільність постачання продовольства на світовому ринку та задовольняти потреби населення в якісних продуктах [1]. Разом із розвитком міжнародної торгівлі зростають виклики, пов'язані з контролем якості та безпеки агропродовольчої продукції. Оскільки значна частина товарів є швидкопсувною, існує постійний ризик їхнього псування через порушення умов зберігання та транспортування. Додатковою загрозою є мікробіологічне та хімічне забруднення, яке може поставити під загрозу здоров'я споживачів та завдати значних економічних збитків.

Одним із ключових напрямків удосконалення моніторингу агропродовольчих вантажів є застосування автоматизованих лабораторних комплексів у морських портах. Такі комплекси дозволяють проводити швидкий аналіз продукції на відповідність фізико-хімічним та мікробіологічним показникам [2]. Наприклад, у порту Роттердама активно використовуються мобільні лабораторії, оснащені сучасним аналітичним обладнанням, яке може визначати рівень вологості у зернових, наявність токсичних сполук або бактеріологічне забруднення за лічені хвилини. Унікальною особливістю є те, що ці лабораторії працюють у режимі 24/7, що дозволяє миттєво реагувати на можливі загрози. Аналогічні мобільні комплекси запроваджені в порту Гавра у Франції, де завдяки інтегрованій системі обробки даних результати аналізів одразу передаються до відповідних органів сертифікації.

Окрім лабораторних досліджень, важливу роль відіграє система контролю холодового ланцюга. Морські перевезення часто передбачають транспортування швидкопсувних продуктів, таких як фрукти, м'ясо, риба або молочні вироби, що потребують суворого дотримання температурного режиму. Одним із найбільш ефективних рішень є застосування рефрижераторних контейнерів із вбудованими датчиками температури та вологості. У порту Лонг-Біч у США впроваджено систему, що використовує спеціальні холодильні установки, здатні автоматично регулювати параметри зберігання залежно від зовнішніх умов. Додатково в порту Сантос у Бразилії застосовують технології біохімічного моніторингу, які дозволяють аналізувати вміст кисню в контейнерах, що допомагає запобігти передчасному псуванню продуктів.

Ще одним важливим аспектом є використання роботизованих систем для перевірки вантажів. Наприклад, у порту Гамбурга застосовуються автоматизовані сканери, що дозволяють здійснювати візуальний огляд контейнерів та аналізувати їх вміст без необхідності розпаковування. Завдяки високоточним камерам та алгоритмам машинного зору система здатна виявляти пошкоджені або неякісні продукти. У порту Шанхая впроваджено роботизовані маніпулятори, які здатні автоматично виловлювати дефектні товари з потоку продукції, що значно знижує ризик потрапляння небезпечних товарів у роздрібну торгівлю.

Важливим фактором контролю є також співпраця з міжнародними регуляторними органами. Порти Європейського Союзу та США активно використовують методики аналізу ризиків, зокрема принципи системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), що дозволяють ідентифікувати критичні точки у процесі транспортування та зберігання

продукції [3]. У порту Антверпена запроваджено електронну систему контролю, що автоматично порівнює отримані результати аналізів із нормативними показниками ЄС та в разі невідповідності сигналізує відповідним службам для негайного реагування. Подібна система діє і в порту Мельбурна, де використовується автоматизована система аудиту, яка дозволяє в режимі реального часу аналізувати статистику порушень та оперативно приймати рішення щодо вдосконалення процедур контролю.

Досвід портів Азії також демонструє ефективність комплексного підходу до контролю якості. У Сінгапурі функціонує централізована платформа управління безпекою харчових продуктів, що дозволяє в режимі реального часу обробляти дані з лабораторій, портів складів і митниці. Така система забезпечує миттєву ідентифікацію можливих загроз і дає змогу швидко ухвалювати рішення щодо подальшої долі підозрілої продукції.

Окрім технологічних інновацій, важливим аспектом є навчання персоналу та вдосконалення процедур інспекції. У багатьох країнах впроваджуються спеціальні навчальні програми для портів інспекторів, що дозволяють їм оперативно оцінювати якість продукції та правильно використовувати сучасне обладнання [4]. Наприклад, у Південній Кореї було створено тренувальний центр для спеціалістів з контролю харчових продуктів, де вони проходять курси підвищення кваліфікації та навчаються працювати з найновішими методами аналізу якості. У Канаді впроваджено систему сертифікації інспекторів, що передбачає обов'язкове проходження щорічного тестування для підтвердження кваліфікації.

Інноваційні технології відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки агропродовольчих вантажів у морських портах, створюючи нові можливості для ефективного моніторингу та контролю якості продукції. Сучасні рішення, такі як автоматизовані лабораторні комплекси, інтелектуальні системи підтримки холодового ланцюга, роботизовані механізми огляду контейнерів та міжнародні електронні платформи сертифікації, значно знижують ризики псування, мікробіологічного забруднення та невідповідності міжнародним стандартам. Використання цих технологій не лише гарантує збереження якості продовольства, але й сприяє економічному розвитку підприємств, підвищуючи їхню конкурентоспроможність на глобальному ринку.

Подальший розвиток систем моніторингу та контролю якості вимагає комплексного підходу, що включає впровадження автоматизованих рішень, вдосконалення нормативно-правових механізмів та розширення міжнародної співпраці. Важливим напрямом є використання великих даних та аналітичних алгоритмів, які дозволяють прогнозувати потенційні ризики та оперативно ухвалювати рішення щодо забезпечення безпеки продукції. Окрім цього, посилення інтеграції між портовими, митними та санітарними службами різних країн сприятиме підвищенню прозорості логістичних процесів та зменшенню ймовірності потрапляння неякісних товарів на споживчий ринок.

Список використаних джерел.

1. Антонюк П., Ступницька Т., Антонюк О., Баранюк Х. Агропродовольча продукція в товарному експорті України в умовах війни: статистична оцінка. *Food Industry Economics*. 2023. № 15(2).
2. Доброва Н. В., Каражия Е. А. Інноваційні технології в агробізнесі: роль у підвищенні ефективності та конкурентоспроможності. *Науковий вісник Одеського національного екологічного університету*. 2024. Вип. 5-6. С. 123–128. URL: <http://n-visnik.oneu.edu.ua/collections/2024/318-319/pdf/123-128.pdf>.
3. Осадчий М. Л. Пріоритети стратегічного розвитку транспортно-інфраструктурних підприємств. *Науковий вісник Одеського національного економічного університету*. 2024. № 7-8 (320-321). С. 166–174. DOI: <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2024-7-8-320-321-166-174>.
4. Осадчий М.Л. Людський капітал як складова інтелектуального капіталу морських портів України. *Інноваційне підприємництво: стан та перспективи розвитку: Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції, 31 березня. 2023*. С. 445–449.