

Вступ. Крипто-оптична автентифікація — це технологія «подвійного захисту», яка поєднує фізичну унікальність об'єкта (оптичну мітку) з цифровим підтвердженням у блокчейні (криптографією). Що може вирішити одну з головних проблем фармацевтичного сектору. Окремо, блокчейн гарантує незмінність запису, але не можливо зіставити запис з фізичним об'єктом і довести чи справжня сама коробка з ліками. Крипто-оптика стає тим самим «містком» між фізичний об'єктом і цифровим реєстром.

Мета. Метою даної роботи є теоретичне обґрунтування та аналіз можливості інтеграції крипто - оптичної автентифікації та блокчейн-технологій у діяльність фармацевтичних підприємств.

Результати. Традиційні механізми захисту фармацевтичної продукції (серіалізація, штрих-коди, QR-коди) не забезпечують повного зв'язку між фізичним об'єктом і цифровими даними, що створює ризики фальсифікації. Компанія Authentic.network (Німеччина / Західна Африка) використовує спеціальні мітки, що мають унікальну мікросструктуру,

яка зчитується смартфоном. При скануванні перевіряється цифровий підпис у блокчейні. Навіть якщо зломисник зробить високоякісну копію мітки, додаток розпізнає відсутність цифрових даних або мікродфектів

оригіналу. Проект уже захищає понад 30 мільйонів одиниць ліків у Західній Африці, дозволяючи клієнтам перевіряти справжність препарату навіть в умовах поганого інтернет-зв'язку (офлайн-верифікація).



AlpVision є ветераном оптичного захисту, їхня інтеграція з блокчейном у 2025 році стала стандартом для великої фарми. AlpVision інтегрує оптичні дані у блокчейн-мережі постачальників, створюючи нерозривний зв'язок між фізичним товаром і цифровим записом.

Таким чином інтеграція крипто-оптичних міток із блокчейн-інфраструктурою забезпечує: захист від підробок; відстеження продукції в реальному часі; підвищення довіри споживачів; відповідність міжнародним регуляторним вимогам.

Висновки. Проаналізовані практичні кейси компаній Authentic.Network та AlpVision підтверджують реальну ефективність впровадження таких технологій, зокрема у країнах із високим рівнем ризику фальсифікації лікарських засобів. Використання подібних рішень дозволяє здійснювати верифікацію лікарських засобів навіть в умовах обмеженого доступу до інтернету, що є критично важливим для ринків, що розвиваються. Подальший розвиток даного напрямку в масштабуванні рішень, їх стандартизації та інтеграції у глобальні фармацевтичні екосистеми.