

## Применение Блокчейн-технологий в процессах отслеживания и верификации фармакологической продукции

Научный руководитель – Погорлецкий Александр Игоревич

*Кадилов Ахад Оманович*

*Аспирант*

Санкт-Петербургский государственный университет, Экономический факультет,  
Санкт-Петербург, Россия  
*E-mail: ahad\_2005@mail.ru*

Сегодня, технология Блокчейн ускоряет цифровую трансформацию многих отраслей, включая фармацевтическую. Традиционная фармацевтическая промышленность страдает от отсутствия прозрачности логистических цепей, сложности отслеживания происхождения, отсутствия верификации подлинности реализуемой продукции [10].

Поддельные лекарственные препараты производятся вне законной фармацевтической производственной системы и, следовательно, несут в себе опасность для конечного потребителя. Учитывая, что поддельные и низкокачественные (не соответствующие ГОСТу) лекарства похожи на оригинальные и, зачастую, не вызывают явной вредной реакции, отличить их визуально становится невозможным. Отсутствие же своевременного лечения, которое должны были нести лекарственные препараты, ведет к ухудшению состояния пациентов, а это, в свою очередь, снижает общие экономические показатели страны (снижение уровня здоровья - снижение экономической эффективности - падение общеэкономических показателей региона и государства в целом) [7].

В последние годы производство поддельных лекарств стало активно развиваться. Ежегодно из-за поддельных лекарств погибает от 100 000 до 1 000 000 человек [5]. В связи с этим, поддельные лекарственные препараты негативно влияют не только на репутацию и доходы законных производителей фармакологической продукции, но и на конечных потребителей (пациенты, страховые компании, медицинские продьюсенты и т. д.).

Технология Блокчейн же позволяет нивелировать эти пагубные процессы. Блокчейн — это распределенный реестр, который обеспечивает эффективную, постоянную и проверяемую запись всех транзакций. Это также децентрализованная (нет единого контролирующего органа) база данных, которую можно использовать для управления постоянно растущим списком записей (узлами сети) [11]. Одним из преимуществ технологии Блокчейн является невозможность изменить какие-либо контракты и транзакции, которые ранее были созданы в системе и внесены в реестр данных. Технология распределенных реестров может использоваться в любой отрасли, требующей проверки и регистрации процедур, а также в отраслях, в которых осуществляется управление конфиденциальными данными, включая здравоохранение, медицинские исследования, военные, банковское дело, финансы и страхование [3,6].

Учитывая свойства технологии, ее использование в фармацевтической промышленности способно решить встающие негативные вопросы (фальсификация, низкое качество, нарушение температурных режимов при транспортировке и т. д.). Блокчейн можно использовать для отслеживания происхождения фармацевтических препаратов, транспортировки лекарств и закупки сырья. ТБ также сокращает количество посредников, участвующих в фармацевтическом процессе, тем самым снижая затраты и повышая безопасность [4].

Предотвращение теневого рынка возможно с помощью маркировки фармацевтической продукции и внесения данных в единый децентрализованный реестр медицинской логистики. Оптовый и розничный покупатель, страховой агент, надзорный орган и т. д. всегда

может проверить транспортные характеристики закупаемой продукции на любом этапе логистики (лицензия производителя, серия партии, паспорт верификации и т. д.) с помощью верификационного приватного ключа-доступа. В связи с этим можно сделать вывод, что система ТБ повышает общую безопасность отрасли за счет прозрачных транзакций на основе чейн-кода [2].

Предотвращения фальсификации становится возможно благодаря специально разработанной системе защиты от подделок (ACMS). ACMS использует сети однорангового гипермедийного протокола связи (IPFS). Основываясь на ряд исследований, можно прийти к выводу, что интеграция Блокчейн-технологий в логистические фармакологические цепи снижает фальсификацию продукции на 98% [1,9].

В связи со всем вышеперечисленным, автор приходит к выводу, что интеграция Блокчейн-технологий в фармакологическую структуру заметно повышает качество продукции (до 56%), снизить издержки логистики (до 29%) и обелит рынок от вторичной и фальсифицированной продукции [8].

### Источники и литература

- 1) 1. Макаров А.М., Писаренко Е.А. Технология блокчейн в производстве и поставке фармацевтической продукции, 2019.
- 2) 2. Adsul et al. (2020) Adsul KB, Kosbatwar SP, Kajal M, Adsul B. University of Manchester: EasyChair; 2020. A novel approach for traceability & detection of counterfeit medicines blockchain.
- 3) 3. Bera et al. (2020) Bera B, Saha S, Das AK, Kumar N, Lorenz P, Alazab M. Blockchain-envisioned secure data delivery and collection scheme for 5G-Based IoT-Enabled internet of drones environment. IEEE Transactions on Vehicular Technology. 2020;69(8):9097–9111. doi: 10.1109/TVT.2020.3000576.
- 4) 4. Bhardwaj et al. (2020) Bhardwaj A, Shah SBH, Shankar A, Alazab M, Kumar M, Gadekallu TRA. Penetration testing framework for smart contract Blockchain. Peer-to-Peer Networking and Applications. 2020;14:2635–2650. doi: 10.1007/s12083-020-00991-6.
- 5) 5. Jamil et al. (2019) Jamil F, Hang L, Kim K, Kim D. A novel medical blockchain model for drug supply chain integrity management in a smart hospital. Electronics. 2019;8(5):505. doi: 10.3390/electronics8050505.
- 6) 6. Kumar et al. (2021) Kumar R, Tripathi R, Marchang N, Srivastava G, Gadekallu TR, Xiong NN. A secured distributed detection system based on IPFS and blockchain for industrial image and video data security. Journal of Parallel and Distributed Computing. 2021;152:128–143. doi: 10.1016/j.jpdc.2021.02.022.
- 7) 7. Sahoo, Singhar & Sahoo (2020) Sahoo M, Singhar SS, Sahoo SS. Machine learning and information processing. Singapore: Springer Singapore; 2020. A blockchain based model to eliminate drug counterfeiting; pp. 213–222.
- 8) 8. Saxena et al. (2020) Saxena N, Thomas I, Gope P, Burnap P, Kumar N. Pharmcrypt: blockchain for critical pharmaceutical industry to counterfeit drugs. Computer. 2020;53(7):29–44. doi: 10.1109/MC.2020.2989238.
- 9) 9. Schöner et al. (2020) Schöner MM, Kourouklis D, Sandner P, Gonzalez E, Förster J. Blockchain technology in the pharmaceutical industry. 2020. [5 December 2020]
- 10) 10. Sinclair, Shahriar & Zhang (2019) Sinclair D, Shahriar H, Zhang C. Security requirement prototyping with hyperledger composer for drug supply chain: a blockchain application. Proceedings of the 3rd international conference on cryptography, security and privacy - ICCSP '19, Kuala Lumpur, Malaysia; 2019. pp. 158–163.

- 11) 11. Soundarya, Pandey & Dhanalakshmi (2018) Soundarya K, Pandey P, Dhanalakshmi R. A counterfeit solution for pharma supply chain. EAI Endorsed Transactions on Cloud Systems. 2018;3:11. doi: 10.4108/eai.11-4-2018.154550.