

*Кедми А.С.*

*магистрант*

*Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы*

## **ЦИФРОВИЗАЦИЯ И BLOCKCHAIN ДЛЯ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПРОДУКЦИИ В FASHION-ИНДУСТРИИ**

*Аннотация: В статье исследуются возможности применения технологии blockchain и цифровых решений для обеспечения прослеживаемости продукции в индустрии моды. Рассматриваются ключевые преимущества технологии распределенного реестра для создания прозрачных цепочек поставок, борьбы с контрафактом и верификации подлинности товаров. Анализируются практические кейсы внедрения blockchain международными модными брендами.*

*Ключевые слова: blockchain, технология распределенного реестра, прослеживаемость, цепочки поставок, модная индустрия, цифровизация, контрафакт.*

***Kedmi A.S.***

***Master's student***

***Peoples's Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba***

## **DIGITALIZATION AND BLOCKCHAIN FOR PRODUCT TRACEABILITY IN FASHION INDUSTRY**

*Abstract: The article explores the possibilities of applying blockchain technology and digital solutions to ensure product traceability in the fashion industry. The key advantages of distributed ledger technology for creating transparent supply chains, combating counterfeiting and verifying product authenticity are examined. Practical cases of blockchain implementation by international fashion brands are analyzed.*

*Keywords: blockchain, distributed ledger technology, traceability, supply chains, fashion industry, digitalization, counterfeit.*

**Введение.** Индустрия моды сталкивается с растущими требованиями к прозрачности цепочек поставок и борьбе с контрафактной продукцией. По данным EUIPO, объем подделок в сегменте текстиля, одежды и обуви достиг более 500 миллиардов долларов США. Технология blockchain рассматривается как инновационное решение для обеспечения полной прослеживаемости продукции от источника сырья до конечного потребителя.

Несмотря на растущий интерес к blockchain, масштабное внедрение технологии остается ограниченным. Существует значительный разрыв между декларируемым интересом компаний и реальными действиями по цифровой трансформации. Исследователи Цхададзе Н.В. и Закольдаев Д.А. отмечают существование барьеров внедрения, включая высокие издержки, недостаток квалифицированных кадров и проблемы масштабируемости технологии.

**Цель исследования.** Цель исследования состоит в оценке фактической готовности международных модных брендов к внедрению blockchain для прослеживаемости продукции, выявлении ключевых факторов, влияющих на

успешность цифровой трансформации, и разработке практических рекомендаций по интеграции технологии в действующие процессы управления цепочками поставок.

**Материалы и методы исследования.** Материалами исследования служат данные о современных blockchain-платформах для модной индустрии (Aura Blockchain Consortium, VeChain, Everledger), системах IoT-интеграции, технологиях NFC и RFID-маркировки, а также годовые отчеты и sustainability-отчеты международных модных компаний за период 2021-2024 годы.

В работе используются методы сравнительного анализа технологических решений, оценки уровня цифровой зрелости компаний, изучения технических характеристик blockchain-платформ, моделирования процессов внедрения и расчёта экономической эффективности цифровых решений. Для оценки готовности компаний разработана четырехуровневая модель цифровой зрелости (0-3 балла по каждому из шести критериев): техническая инфраструктура, организационная готовность, партнерские отношения, стратегическое видение, масштаб внедрения, прозрачность данных.

**Результаты исследования.** История внедрения blockchain-технологий в модной индустрии тесно связана с развитием концепции прозрачности цепочек поставок и борьбы с контрафактом. На ранних этапах, в начале 2010-х годов, модные бренды использовали преимущественно традиционные методы маркировки и сертификации, которые не обеспечивали полной защиты от подделок и не позволяли потребителям верифицировать происхождение товаров.

Первые пилотные проекты по применению blockchain в моде появились в 2017-2018 годах. Дизайнер Martine Jarlgaard представила первую коллекцию с blockchain-маркировкой, где каждый этап производства записывался в распределенный реестр. Однако массовое внедрение технологии началось только после создания отраслевых консорциумов: Aura

Blockchain Consortium (LVMH, Prada, Cartier) в 2021 году и расширения применения платформы VeChain для сотрудничества с H&M и другими брендами (табл. 1).

**Таблица 1 – Эволюция подходов к прослеживаемости в модной индустрии**

| Период    | Характеристика технологий прослеживаемости   |
|-----------|--|
| 2010-2016 | Традиционные методы: штрих-коды, голограммы, сертификаты подлинности. Отсутствие цифровой верификации для потребителей |
| 2017-2019 | Первые пилотные blockchain-проекты. Применение NFC-чипов для связи физического товара с цифровым двойником             |
| 2020-2022 | Создание отраслевых консорциумов. Интеграция blockchain с IoT, RFID. Переход от пилотов к масштабному внедрению        |
| 2023-2024 | Стандартизация протоколов. Публичный доступ потребителей к blockchain-данным через мобильные приложения                |

Рост требований к прозрачности, появление концепции устойчивого развития и ужесточение борьбы с гринвошингом в 2020-е годы усилили мировой тренд на цифровую трансформацию. Производители начали выпускать интегрированные решения, объединяющие blockchain с технологиями Интернета вещей, что позволило автоматизировать внесение данных на каждом этапе производства и логистики.

Комплексные результаты оценки готовности 45 исследованных компаний показали следующее распределение: высокий уровень готовности (15-18 баллов) продемонстрировали 8 компаний (18%), средний уровень (9-14 баллов) – 19 компаний (42%), низкий уровень (0-8 баллов) – 18 компаний (40%). Средний балл по выборке составил 9,2, что соответствует нижней границе среднего уровня готовности.

Сегментный анализ выявил значительные различия по уровню готовности. Luxury-сегмент показал наивысшую готовность с средним баллом 12.4: шесть из 15 компаний достигли продвинутого уровня. Лидеры включают LVMH (17 баллов), Prada (16 баллов) и Kering (15 баллов). Premium-сегмент продемонстрировал средний результат с баллом 9.1, где только две компании достигли высокого уровня. Mass-market сегмент показал наименьшую готовность (средний балл 7.1): ни одна компания не достигла продвинутого уровня, несмотря на декларируемый интерес к технологии.

Анализ по критериям показал следующие результаты. Наивысшие баллы получены по критерию "стратегическое видение" (средний балл 2.1 из 3.0) – 73% компаний упоминают blockchain в стратегических документах и годовых отчетах. Критерий "техническая инфраструктура" показал средний результат 1.6 балла – большинство компаний имеют базовую IT-инфраструктуру, но не интегрировали IoT-системы. Наименьшие баллы получены по критерию "масштаб внедрения" (0.8) – только 22% компаний вышли за рамки пилотных проектов на отдельных коллекциях. Критерий "прозрачность данных" также показал низкий результат (1.1) – лишь 29% компаний предоставляют потребителям реальный доступ к blockchain-информации через публичные интерфейсы или мобильные приложения.

Следует отметить, что современные модные компании сталкиваются с целым комплексом проблем, затрудняющих внедрение и эффективную работу blockchain-систем прослеживаемости. Одним из ключевых препятствий остаётся высокая стоимость технологического оборудования и программного обеспечения. Установка NFC-чипов, RFID-меток, интеграция с blockchain-платформами и создание пользовательских интерфейсов требуют значительных первоначальных инвестиций. Дополнительные расходы связаны с модернизацией IT-инфраструктуры, обучением персонала и необходимостью регулярного технического обслуживания систем.

Другой серьёзной проблемой является сложность интеграции blockchain с существующими корпоративными системами (ERP, SCM, CRM). Многие модные компании используют устаревшее программное обеспечение, которое не поддерживает API-интеграцию с распределёнными реестрами. Необходимость переноса данных, обеспечения совместимости форматов и синхронизации информации между различными системами создаёт технические и организационные сложности.

Серьёзное препятствие создают и нормативные ограничения. В некоторых регионах требования к защите персональных данных (GDPR в ЕС) вступают в противоречие с принципом неизменяемости blockchain-записей. Экологические стандарты также ставят под вопрос использование энергоёмких blockchain-платформ на основе Proof-of-Work. Отсутствие единых международных стандартов для blockchain в fashion-индустрии препятствует масштабированию решений и создаёт правовую неопределённость.

По нашему мнению, решение проблем внедрения blockchain для прослеживаемости в модной индустрии требует комплексного подхода, сочетающего технологическую модернизацию, организационные изменения и совершенствование управления процессами цифровой трансформации.

Одним из наиболее эффективных направлений является выбор оптимальной blockchain-платформы с учетом специфики бизнеса. Для максимальной прозрачности подходят публичные blockchain (Ethereum), для контроля доступа к конфиденциальной информации – частные платформы (Hyperledger Fabric), для отраслевого сотрудничества – консорциумные решения (Aura Blockchain Consortium). Важно обеспечить интероперабельность – способность различных blockchain-систем взаимодействовать друг с другом без потери данных.

Важную роль играет применение поэтапного подхода к внедрению. Рекомендуется начинать с пилотных проектов на ограниченных сегментах продукции (премиум-коллекции) или географических рынках, анализировать

результаты и масштабировать успешные решения. Такой подход позволяет минимизировать риски, оптимизировать процессы и обосновать дальнейшие инвестиции на основе фактических данных о ROI.

Большое значение имеет организационный аспект. Создание dedicated команды по цифровой трансформации, обучение персонала принципам работы с blockchain и внедрение внутренних стандартов качества данных позволяют обеспечить стабильность работы систем. Участие в отраслевых консорциумах способствует обмену опытом, снижению затрат на разработку и формированию единых стандартов. Регулярный мониторинг показателей эффективности (KPI) внедрения blockchain помогает выявлять слабые места и корректировать стратегию цифровой трансформации.

**Заключение.** Решение проблем внедрения blockchain для прослеживаемости продукции в модной индустрии требует продуманного и комплексного подхода, опирающегося на современные технологии и грамотную организацию процессов цифровой трансформации.

Результаты исследования выявили значительный разрыв между декларируемым интересом модных компаний к blockchain (73% упоминают в стратегических документах) и фактическим внедрением (лишь 18% достигли продвинутого уровня). Выявленная закономерность показывает, что успешность внедрения обратно пропорциональна сложности цепочки поставок и прямо пропорциональна премиальности бренда. Luxury-сегмент с более короткими и контролируемыми цепочками поставок демонстрирует лидерство (средний балл 12.4 против 7.1 в mass-market сегменте).

Применение blockchain-технологий, систем IoT-интеграции и NFC-маркировки, а также участие в отраслевых консорциумах позволяет существенно повысить прозрачность цепочек поставок и сократить объёмы контрафактной продукции. Не менее важным остаётся внедрение поэтапного подхода к цифровой трансформации, обучение персонала и регулярный мониторинг эффективности внедрения, что обеспечивает стабильность работы и своевременное выявление проблем. Совмещение технических

решений с организационными мерами делает возможным достижение высокой цифровой зрелости без ущерба для экономической эффективности. Такой подход создаёт условия для устойчивого развития предприятий, повышения их конкурентоспособности и выполнения современных требований прозрачности и ресурсосбережения.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Дыбская В.В., Сергеев В.И., Лычкина Н.Н. и др. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор / под общ. и науч. ред. В.И. Сергеева. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. – 190 с. – ISBN 978-5-7598-2348-3.
2. Закольдаев Д.А., Ямщиков Р.В., Ямщикова Н.В. Технология блокчейн в России: достижения и проблемы // Вестник Московского государственного областного университета. – № 2. – 2018. – С. 93-107.
3. Сергеев И.С., Петров А.Н. Использование цепочек blockchain и искусственного интеллекта в сфере логистики и автоперевозок [Электронный ресурс] // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2023. – № 4 (70). – С. 125-131. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-tsepochek-blockchain-i-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-logistiki-i-avtoperevozok> (дата обращения: 23.11.2025).
4. Цхададзе Н.В. Блокчейн технологии как перспективный механизм развития // Вестник экономической безопасности. – 2024. – № 4. – С. 232-236. – DOI: 10.24412/2414-3995-2024-4-232-236.
5. EUIPO [Электронный ресурс] // Mapping Global Trade in Fakes 2025. – URL: <https://www.euipo.europa.eu/da/publications/mapping-global-trade-in-fakes-2025> (дата обращения: 22.11.2025).



6. Choi T.M. Blockchain-technology-supported platforms for diamond authentication and certification in luxury supply chains // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. – 2019. – Vol. 128. – P. 17-29.
7. Kumar A., Liu R., Shan Z. Is blockchain a silver bullet for supply chain management? Technical challenges and research opportunities // Decision Sciences. – 2020. – Vol. 51, No. 1. – P. 8-37.
8. Kshetri N. Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives // International Journal of Information Management. – 2018. – Vol. 39. – P. 80-89.
9. Shen B., Dong C., Minner S. Combating copycats in the supply chain with permissioned blockchain technology // Production and Operations Management. – 2022. – Vol. 31, No. 1. – P. 138-154.
10. Pournader M., Shi Y., Seuring S., Koh S.C.L. Blockchain applications in supply chains, transport and logistics: a systematic review of the literature // International Journal of Production Research. – 2020. – Vol. 58, No. 7. – P. 2063-2081.
11. Swan M. Blockchain: Blueprint for a New Economy. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2015. – 152 p
12. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business, and the World. – New York: Portfolio/Penguin, 2016. – 368 p.