

БЛОКЧЕЙН В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК: ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ И ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ АГРОПРОДУКЦИИ

Ганиев Р.И., слушатель,

Уфимский ЮИ МВД России, г. Уфа, Россия

Поротников П.А., к.э.н., доцент,

УрЮИ МВД России, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. В статье рассматривается применение технологии блокчейн для повышения прозрачности и прослеживаемости в агропромышленном комплексе. Анализируются современные системы обеспечения отслеживания продукции от производителя до потребителя и их влияние на эффективность цепей поставок. Представлен обзор ключевых показателей, демонстрирующих преимущества цифровых решений по сравнению с традиционными методами управления. Обосновывается необходимость внедрения блокчейн-технологий для обеспечения продовольственной безопасности и доверия потребителей.

Ключевые слова: блокчейн, цепи поставок, агропромышленный комплекс, прослеживаемость, прозрачность, цифровизация, продовольственная безопасность,

смарт-контракты.

В условиях глобализации продовольственных рынков и растущих требований к качеству и безопасности продукции вопросы прозрачности и прослеживаемости в цепях поставок агропродукции приобретают особую значимость. Проблема повышения эффективности сельскохозяйственного производства и конкурентоспособности продукции остается ключевой проблемой российского агропромышленного комплекса [4, 6, 12].

Зерновое производство имеет важное экономическое и социальное значение, так как является наиболее крупной отраслью сельскохозяйственного производства. Рациональное его ведение показывает эффективность функционирования всего агропромышленного комплекса [3, 8, 11]. Традиционные системы учета и контроля часто характеризуются фрагментарностью данных, отсутствием единого информационного пространства и высокими рисками фальсификации.

Развивающаяся цифровая экономика должна стать основой для развития всех систем экономики [9, 10]. Технология блокчейн предлагает принципиально новый подход к организации информационного обмена между участниками цепи поставок, обеспечивая неизменность записей и доступность данных для всех заинтересованных сторон.

Применение блокчейна в АПК позволяет создать единую цифровую экосистему, объединяющую производителей, переработчиков, дистрибьюторов, ритейлеров и потребителей. Согласно аналитическим данным, внедрение систем прослеживаемости на основе распределенных реестров способствует существенному сокращению времени идентификации источника проблем в цепи поставок и повышению уровня доверия к продукции [2; 5].

Блокчейн представляет собой распределенную базу данных, в которой информация о транзакциях хранится в виде последовательности блоков, связанных криптографическими методами. Каждый участник цепи поставок может вносить данные о своем этапе обработки продукции, при этом внесенная информация становится неизменяемой и доступной для верификации всеми участниками системы, что обеспечивает высокий уровень доверия и исключает возможность несанкционированного изменения данных.

В контексте агропромышленного комплекса блокчейн-системы позволяют фиксировать всю историю продукта: от момента посева или рождения животного до поступления готовой продукции на полку магазина. Каждый этап – выращивание, сбор урожая, переработка, упаковка, транспортировка, хранение – документируется с указанием времени, места, ответственных лиц и условий (температура, влажность и другие параметры).

Международная практика демонстрирует активное внедрение блокчейн-решений

ведущими участниками продовольственного рынка[7; 13]. Крупные ритейлеры и производители разворачивают пилотные проекты и масштабируют системы прослеживаемости для различных категорий продукции – от овощей и фруктов до мясной и молочной продукции.

Безопасность агропродовольственных товаров имеет первостепенное значение для распределения продовольствия. Проблемы безопасности могут возникнуть как до, так и после сбора урожая, а также во время обработки и производства. Например, до или после сбора урожая качество/безопасность агропродовольственных продуктов может быть нарушено чрезмерным использованием пестицидов и удобрений с добавками химических веществ или остатков тяжелых металлов, вызванных орошением сточными водами.

Во время производства качество/безопасность агропродовольственных товаров может быть поставлено под угрозу фальсификацией некачественных продуктов, преднамеренной неправильной маркировкой происхождения продовольственного продукта, неправильной маркировкой производства и/или срока годности и томуподобным. Чаще всего эти проблемы безопасности вызваны отсутствием эффективной системы мониторинга или слежения и представляют большую угрозу для здоровья людей. Нет гарантий, что технология блокчейн является панацеей от всех этих проблем, но она может обеспечить один подход для лучшего мониторинга агропродовольственных товаров от фермы до стола, а также механизм более тесной связи участников цепочки поставок продовольствия и регуляторов. Прозрачность данных и инклюзивность технологии блокчейн могут значительно снизить связанные с этим риски безопасности продовольственных продуктов, лежащие в основе преднамеренного мошенничества, плохого управления и отсутствия регулирования [4].

Анализ внедренных проектов показывает, что цифровые системы прослеживаемости существенно сокращают время, необходимое для отслеживания происхождения продукта. Если традиционные методы требуют значительных временных затрат на сбор и верификацию документов от различных участников цепи поставок, то блокчейн-системы позволяют получить полную информацию о продукте практически мгновенно. По данным исследований, время идентификации источника продукции может сокращаться с нескольких дней до нескольких секунд [1].

Внедрение систем прослеживаемости на основе блокчейна положительно влияет на множество показателей деятельности предприятий АПК. Наблюдается снижение операционных издержек за счет автоматизации процессов документооборота и сокращения административных расходов. Уменьшается количество споров между участниками цепи поставок благодаря наличию единого достоверного источника информации.

Повышается уровень доверия потребителей к продукции, что особенно актуально для премиальных сегментов рынка и органической продукции. Покупатели получают возможность самостоятельно проверить происхождение продукта, ознакомиться с условиями его производства и транспортировки, что способствует формированию лояльности к бренду.

Важным эффектом является улучшение управления качеством на всех этапах цепи поставок. Непрерывный мониторинг условий хранения и транспортировки позволяет

своевременно выявлять отклонения от установленных параметров и принимать корректирующие меры, непосредственно способствуя сокращению потерь продукции и повышению ее качества при поступлении к конечному потребителю.

Несмотря на очевидные преимущества, масштабное внедрение блокчейн-технологий в АПК сталкивается с рядом препятствий. К ним относятся необходимость обучения персонала, вопросы стандартизации и совместимости различных систем. Новации всегда требуют больших затрат, а потребность в прозрачности деятельности не является первоочередным признаком повышения прибыли, особенно на предприятиях малого и среднего и бизнеса, где преобладают традиционные методы контроля поставок продукции.

Решение этих задач требует координации усилий государственных органов, отраслевых ассоциаций и технологических компаний. Разработка единых стандартов, создание открытых платформ, а также программы государственной поддержки могут существенно ускорить процесс цифровой трансформации агропромышленного комплекса.

Перспективным направлением является интеграция блокчейн-систем с другими цифровыми технологиями – интернетом вещей, искусственным интеллектом, большими данными. Комплексное применение этих решений открывает возможности для создания «умных» цепей поставок с высоким уровнем автоматизации и прогнозирования.

Технология блокчейн представляет собой эффективный инструмент для обеспечения прозрачности и прослеживаемости в цепях поставок агропродукции. Современные системы на основе распределенных реестров демонстрируют значительные преимущества по сравнению с традиционными подходами: существенное сокращение времени идентификации источника продукции, повышение эффективности процедур контроля качества, снижение операционных издержек и укрепление доверия потребителей.

Внедрение блокчейн-решений способствует повышению конкурентоспособности предприятий АПК, улучшению управления рисками и обеспечению продовольственной безопасности, а дальнейшее развитие цифровых систем прослеживаемости требует решения вопросов стандартизации, снижения барьеров входа для малых производителей и интеграции с другими технологиями.

Литература

1. Гусманов Р.У., Низамов С.С. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства на основе оптимизации отраслевой структуры агроорганизаций // Аграрная наука в инновационном развитии АПК: Материалы Международной научно-практической конференции. Том III. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2016. – С. 232-237.
2. Гусманов Р.У., Низамов С.С., Стомба Е.В. Продовольственная безопасность и необходимость государственного регулирования зернового рынка // Актуальные вопросы развития производства пищевых продуктов: технологии, качество, экология, оборудование, менеджмент и маркетинг: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. – Уссурийск: Приморская государственная

сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 189-193.

3. Гусманов Р.У., Низомов С.С. Вопросы продовольственной безопасности // Никоновские чтения. – 2014. – № 19. – С. 15-17.

4. Гусманов Р.У., Низомов С.С. Роль зернового производства в продовольственной безопасности региона // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 1(49). – С. 20-22.

5. Гусманов Р.У., Низомов С.С. Состояние продовольственной безопасности Республики Башкортостан // Региональные проблемы устойчивого развития сельской местности: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2017. – С. 50-52.

6. Гусманов У.Г., Гусманов Р.У., Низомов С.С. Состояние зернового хозяйства в регионе и пути повышения эффективности производства зерна // Агропродовольственная политика России. – 2016. – № 9(60). – С. 23-25.

7. Низамов С.С. Агропромышленный комплекс в условиях цифровой экономики // Вклад молодых ученых в аграрную науку: Материалы Международной научной студенческой конференции. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2022. – С. 322-326.

8. Низамов С.С. Цифровые технологии и агропромышленный комплекс // Информационные и коммуникационные технологии в образовании и науке: Материалы XII Международной научно-практической конференции. – Бирск: Уфимский университет науки и технологий, 2023. – С. 133-136.

9. Низомов С.С. Применение методов корреляционно-регрессионного и кластерного анализа при прогнозировании урожайности зерновых культур // Гуманитарные и социальные науки. – 2014. – № 2. – С. 768-772. – EDN SGQPHR.

10. Низомов С.С. Продовольственная безопасность Республики Башкортостан на фоне санкций против России // Известия Международной академии аграрного образования. – 2015. – № S25. – С. 158-165.

11. Рахматуллин М.А., Низамов С.С. Особенности мирового экономического кризиса в условиях глобальной экономики: Учебное пособие. – Уфа: Уфимский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2023. – 48 с.

12. Смук М. В. Применение технологии блокчейн в сельскохозяйственном секторе контроль качества на всех этапах // Инновации и инвестиции. 2020. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologii-blokcheyn-v-selskohozyaystvennom-sektore-kontrol-kachestva-na-vseh-etapah> (дата обращения: 01.11.2025).

13. Kamilaris A., Fonts A., Prenafeta-Boldú F. X. The rise of blockchain technology in agriculture and food supply chains // Trends in Food Science & Technology. – 2019. – Vol. 91. – P. 640-652. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224419302353> (дата обращения : 03.11.2025).

14. Tripoli M., Schmidhuber J. Emerging Opportunities for the Application of Blockchain in the Agri-food Industry // Food and Agriculture Organization of the United Nations and International Centre for Trade and Sustainable Development. – 2018. – URL: <https://www.fao.org/3/CA1335EN/ca1335en.pdf> (дата обращения: 02.11.2025).