

УДК 338.436.33:004.9

УЛУЧШЕНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ В АГРОБИЗНЕСЕ ЧЕРЕЗ СМАРТ-КОНТРАКТЫ, ОСНОВАННЫЕ НА IOT

Буров А.А., аспирант,
тел. 89053488085, artemburov@list.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: смарт-контракты, сельское хозяйство, интернет вещей, блокчейн, децентрализация

В данной статье исследуются инновационные стратегии, направленные на повышение прозрачности и безопасности при заключении множества контрактов, связанных с использованием технологии блокчейн и интернета вещей в сельскохозяйственном секторе. Основное внимание уделяется использованию умных технологий для заключения контрактов, которые способствуют открытости и доступности для всех участников цепочки сельскохозяйственного производства - от производителя до потребителя.

Введение. Сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики РФ, играющей ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого развития. Однако, как и во многих других сферах, агробизнес сталкивается с вызовами в области прозрачности и безопасности сделок и контрактов. В этом контексте использование смарт-контрактов представляет собой перспективное решение, способствующее значительному улучшению процессов управления, обеспечению прозрачности и безопасности в сфере агропромышленности.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований явились данные из официальных отчётов разработчиков криптовалют и работы учёных по проблемам интеллектуального сельского хозяйства с поддержкой интернета вещей. Анализ этих работ осуществлялся с помощью логико-когнитивистского подхода,

основанного на логическом анализе применения новейших технологий в сельскохозяйственном секторе.

Результаты исследований и их обсуждение. Одно из главных условий взаимодействия между участниками рынка – это высокое качество продукции и услуг. Отсутствие скорости, недостаточная прозрачность и низкое качество могут препятствовать росту экономики, уменьшать конкурентоспособность компаний и тормозить инновационные инициативы. Данную проблему могут помочь решить смарт-контракты.

Смарт-контракты представляют собой децентрализованные цифровые соглашения, которые автоматически выполняются без необходимости обращения к третьей стороне [1]. Принятие решений на основе кода, обеспечивает прозрачность и надежность сделок, исключает возможность манипуляций. Использование интернета вещей в контрактах укрепляет доверие между партнерами, так как покупатель имеет возможность отказаться от заключения договора, если качество продукции не соответствует заявленным требованиям, благодаря включенным в контракт условиям о качестве продукции и механизмам для разрешения споров или возврата товара в случае несоответствия. Это защищает интересы покупателя и гарантирует выполнение условий контракта в соответствии с высокими стандартами качества.

Заключение смарт-контракта на основе интернета вещей (IoT) представляет собой процесс, включающий в себя использование умных устройств и сенсоров для автоматизации и надежной регистрации сделок. Процесс может выглядеть следующим образом:

1. Сбор данных о качестве продукции с помощью специализированных датчиков, сенсоров или других устройств IoT. Эти данные могут включать в себя параметры, такие как вес, размер, цвет, уровень загрязнения и другие характеристики продукции.
2. На основе собранных данных определяются критерии качества, которые будут использоваться для заключения смарт-контрактов. Эти критерии могут быть заданы заранее или настраиваться в зависимости от потребностей и требований заказчика.
3. На основе определенных критериев качества создаются смарт-контракты, которые автоматически будут исполняться в случае соответствия продукции установленным стандартам.

4. Если продукция соответствует установленным критериям качества, смарт-контракт считается исполненным, и дальнейшие действия (например, оплата, доставка и т.д.) происходят автоматически. В случае несоответствия качества продукции смарт-контракт может быть отменён, приостановлен или прекращён.

На рисунке 1 представлен полный процесс передачи, хранения и отображения данных с устройств считывания конечному пользователю.

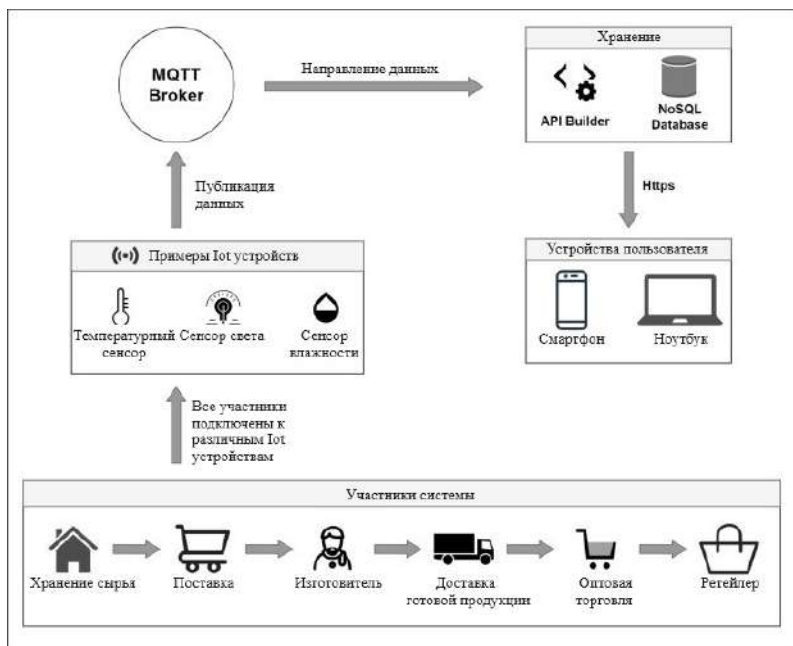


Рисунок 1 – Система передачи, хранения и отображения данных

Заключение контрактов происходит путём фильтрации некачественного сырья (продукции), как показано на рисунке 2. При каком-либо нарушении со стороны производителя, происходит событие в блокчейне, вызывающее отмену микротранзакции.

Таким образом, у смарт-контрактов имеется ряд преимуществ:

1. Обеспечение безопасности: условия контракта хранятся в распределённом реестре, и никто не может их изменить.

2. Отсутствие посредников: это позволяет участникам контракта работать на более выгодных условиях и экономить средства на юристах, нотариусах, аудите.

3. Более быстрое разрешение вопросов: как только условия контракта выполнены, стороны сразу же обмениваются активами.

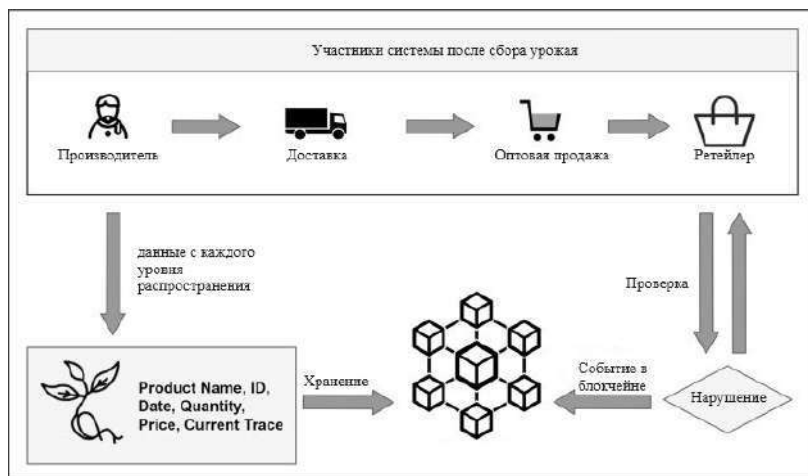


Рисунок 2 – Проверка нарушения в блокчейне

Зависимость необходимости использования смарт-контрактов от обрабатываемого количества транзакций в секунду и времени, затрачиваемого на заключение договоров – важный аспект исследования. При значительном увеличении времени, требуемого для завершения всех договоренностей, возникает проблема эффективности использования. Для определения оптимальной потребности в использовании смарт-контрактов необходимо учитывать количество транзакций в секунду. При анализе этих параметров можно выявить оптимальную производительность блокчейна для конкретных задач и сделать выводы о необходимости или нецелесообразности применения смарт-контрактов.

Таблица – Скорость выполнения транзакций в секунду у известных блокчейнов и среднее количество транзакций за сутки

Сеть	Подтверждённый TPS	Среднее кол-во транзакций за сутки
Bitcoin	7	604800
Ethereum	20	1728000
Stellar	200	17280000
Cardano	250	21600000
TRON	2000	172800000
Solana	59400	5132160000
Toncoin	104715	9047376000

Анализируя имеющиеся данные, можно заметить, что количество транзакций у известных блокчейнов варьируется от 604800 до 9047376000 за сутки (таблица). Для сравнения: при условии, что 1 сотка = 1 контракт, 100 соток = 100 контрактов, а 1000 гектар = 100000 контрактов, общее время заключения договоров на 1000 гектар займёт от 4 часов до 1 секунды. Это означает, что даже самый медленный из них (Bitcoin) будет достаточно быстрым для совершения всех необходимых транзакций, тогда как остальное время будет занимать обработка сырья и логистика. Человеку было бы невозможно самостоятельно совершить и проконтролировать все эти транзакции за один день из-за огромного объема операций.

В качестве платежного средства для заключения смарт-контрактов и проведения электронных платежей также может использоваться цифровой рубль, выпущенный ЦБ РФ [2]. В отличие от различных криптовалют, национальная валюта обычно имеет более стабильный курс и может защитить от сильной волатильности, а государственный контроль поможет в регулировании, что в свою очередь обеспечивает дополнительные гарантии надежности и безопасности при проведении различных финансовых операций и сделок.

Закключение. Смарт-контракты, базирующиеся на IoT, позволяют покупателю видеть полную картину происхождения товара, его качества, логистики и других важных аспектов. Благодаря использованию интернета вещей, информация о товаре может быть передана в реальном времени, что обеспечивает прозрачность и достоверность данных. Покупатель может отслеживать и автоматически заключать сделки при помощи цифрового рубля и

технологии блокчейн на каждом этапе производства, хранения и доставки товара, что повышает уверенность в качестве приобретаемого продукта. Такая прозрачность способствует укреплению доверия между партнерами, а скорость выполнения транзакций в блокчейнах позволяет существенно сократить общее время цепочки Производитель – Потребитель.

Библиографический список:

1. Глазков А. А. Перспективы использования смарт-контрактов в развитии бизнес-экосистем / А. А. Глазков, В. В. Абрамов // Экономика. Информатика. -2022. – Т49.- №2. – С. 256-267.
2. Швец, А. В. Перспективы развития смарт-контрактов в Российской Федерации с использованием платформы «цифрового рубля» / А. В. Швец, В. А. Гайдук // Юридический мир. – 2024. - № 1. - С. 46–49.

IMPROVING TRANSPARENCY AND SECURITY IN AGRIBUSINESS THROUGH IOT-BASED SMART CONTRACTS

Burov A.A

Keywords: *smart contracts, agriculture, internet of things, blockchain, decentralization*

The article explores innovative strategies to increase transparency and security in the multiple contracts associated with the use of blockchain technology and the Internet of Things in the agricultural sector. The focus is on the use of smart technologies for contracting that promote openness and accessibility for all actors in the agricultural production chain, from producer to consumer.