

DOI 10.52260/2304-7216.2025.1(58).20

УДК 339.187:63-021.66

ГРНТИ 06.71.07: 06.71.15

Р.Е. Ергалиев*, PhD докторант¹Ж.С. Раимбеков, д.э.н., профессор¹Ж.А. Садыков, PhD, доцент²Г.М. Мухамедиева, PhD, старший преподаватель³

Евразийский национальный университет

имени Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан¹Esil University, г. Астана, Казахстан²

Казахский Национальный Университет имени Аль Фараби,

г. Алматы, Казахстан³

*- основной автор (автор для корреспонденции)

e-mail: rauan1508@gmail.com

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЛОКЧЕЙНА В ЦЕПЯХ ПОСТАВОК МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ В КАЗАХСТАНЕ

В данной статье рассмотрены возможности и перспективы использования блокчейн-технологий в цепочках поставок мясной продукции в Казахстане. Проведен анализ текущих проблем в этой области, таких как отсутствие прозрачности происхождения продукции, риски мошенничества и снижение доверия потребителей. Исследованы примеры успешного применения блокчейн-технологий в зарубежных странах, на основании чего выявлены преимущества этой технологии: улучшение качества продукции, оптимизация логистических процессов, повышение прозрачности и доверия со стороны потребителей. Проведен обзор исследований отечественных и зарубежных авторов, изучающих возможности внедрения блокчейн-технологий в логистику и агропромышленный комплекс. Методика исследования включала системный и логический подходы, методы сравнения и синтеза, анализ практических кейсов, а также представлены иллюстративные материалы в виде таблиц и схем, демонстрирующих особенности традиционной и цифровой цепочек поставок, основанной на блокчейн-технологии. Определены существующие предпосылки для интеграции блокчейна в Казахстане, включая наличие цифровых систем мониторинга животноводства и заинтересованность крупных торговых сетей и предприятий. Также обозначены ключевые барьеры и проблемы, среди которых недостаточная нормативно-правовая база, высокие технические затраты и дефицит квалифицированных специалистов. Предложены конкретные рекомендации по мерам государственной поддержки, включающие разработку нормативной документации, налоговые и инвестиционные стимулы, развитие образовательных программ и создание пилотных проектов, что позволит обеспечить эффективную реализацию блокчейн-решений в логистике мясной продукции.

Ключевые слова: блокчейн, логистика мясной продукции, цепочки поставок, мясная продукция, отслеживаемость, логистика, качество продукции, устойчивое развитие

Кілт сөздер: блокчейн, ет өнімдерінің логистикасы, жеткізу тізбектері, ет өнімдері, бақылау, логистика, өнім сапасы, тұрақты даму

Keywords: blockchain, logistics of meat products, supply chains, meat products, traceability, logistics, product quality, sustainable development

JEL Classification O33, L14, Q13

Введение. В последнее время в Казахстане наблюдается рост беспокойства среди населения по поводу качества мясной продукции. Жители выражают опасения, связанные с продажей на рынках мяса павших животных после наводнений, что вызывает серьезные опасения относительно санитарных условий и здоровья потребителей. Возникают также слухи о возможном заражении мяса такими опасными заболеваниями, как сибирская язва. Случаи продажи мяса сайгака на рынках также вызывают озабоченность, так как такие действия могут угрожать как здоровью людей, так и популяции этого редкого животного. Особое внимание привлекают слухи о случаях использования антибиотиков и других добавок в животноводстве, которые могут негативно влиять на качество и безопасность конечного продукта.

Эти опасения могут привести к снижению доверия к местным производителям, экономическим потерям и ухудшению экспортного потенциала, а также к социальной напряженности. Все эти

проблемы подчеркивают необходимость внедрения технологий, которые позволяли бы отслеживать происхождение мясной продукции на каждом этапе производства и реализации. Использование блокчейн-технологий может стать решением этой проблемы, обеспечивая прозрачность и надежность цепочек поставок. Эти технологии позволяют контролировать каждый шаг - от фермы до прилавка, что поможет предотвратить возможные нарушения и улучшить доверие потребителей к качеству продукции.

В этой связи целью исследования является анализ возможностей и перспектив использования блокчейн-технологии в цепях поставок мясной продукции в Казахстане. Для достижения поставленной цели в исследовании рассматриваются следующие аспекты:

1. Потенциал внедрения блокчейн-технологий для повышения прозрачности и улучшения отслеживаемости цепочек поставок мясной продукции в Казахстане.
2. Основные преимущества и перспективы, связанные с применением блокчейн-технологий в логистике мясной продукции.

Методика исследования включала системный и логический подходы, методы сравнения и синтеза. Исследование проводилось на основе комплексного изучения научной литературы, аналитических отчетов.

Исходными данными для исследования послужили труды зарубежных и отечественных исследователей в области логистики и блокчейн-технологий, государственные и отраслевые нормативные документы, статистические данные, предоставленные официальными источниками, а также данные, полученные в результате собственных исследований и анализа практических кейсов.

Обзор литературы. Блокчейн технология активно внедряется во многие сферы экономики, включая логистику и сельское хозяйство. Принимая во внимание труды исследователей дальнего зарубежья, таких как (Kshetri N. [1]; Tiwari, S., Sharma, P., Choi, T.M., Lim, A. [2]), которые обсуждают общие принципы и возможности блокчейна, а также работы, акцентирующие внимание на потенциале блокчейна в трансформации бизнес-операций и цепочек поставок (Choi, T. M., Siqin, T. [3]), становится ясно, что блокчейн обладает значительным потенциалом. Ряд работ (Cao, Y., Yi, C., Wan, G., Hu, H., Li, Q., Wang, S. [4], Kumar, A., Srivastava, S.K., Singh, S. [5]) направлен на применение блокчейна в сельскохозяйственных цепях поставок, который раскрывает новые перспективы для отрасли. Однако исследования, концентрирующиеся на специфических отраслевых применениях, например, в логистике и цепях поставок мясной продукции, остаются недостаточно представленными.

В контексте ближнего зарубежья значительный интерес представляют работа ученых из России и стран СНГ (Макарова Н.Н., Тимофеева Г.В., Суркова В.В. [6]), исследующих цифровые инновации в экономике, (Тайгунов М.Е., Елфимов О.М., Елфимова И.А. [7]), анализирующих применение блокчейн технологий в сельскохозяйственной отрасли. Особенное место занимает фундаментальное исследование Сергеев В.И., Кокурин Д.И. [8], где рассматривается внедрение блокчейн в цепочки поставок на общем уровне. Тем не менее, уникальные аспекты использования блокчейн технологий в логистике сельского хозяйства и, в частности, в мясной продукции, нуждаются в более глубоком исследовании.

В Казахстане тематика блокчейна также начинает находить отражение в научных работах (Молдабекова А.Т., Филипп Р., Ахметова З.Б., Асанова Т.А. [9]; Султанбек М., Мурзабекова К.А., Ернияз З.М. [10]), в которых уже изучались возможности блокчейн технологий для повышения прозрачности и эффективности логистики и цепей поставок. Ученые Раимбеков Ж., Сыздыкбаева Б. [11] осуществили исследование логистических аспектов и цепочек поставок агропродовольственных продуктов. Однако детальный анализ использования блокчейн технологий в логистике и цепях поставок мясной продукции отсутствует. Вместе с тем, логистика мясной продукции представляет собой сферу с высоким потенциалом для инноваций, однако она еще не получила достаточного освещения в контексте блокчейн технологий, что и ставит перед нами задачу ее исследования. Этот пробел в литературе открывает значительные возможности для дальнейшего исследования. В данной статье мы стремимся заполнить этот пробел, рассмотрев потенциал и преимущества блокчейн технологий в логистике и цепочках поставок мясной продукции.

Основная часть. Мясо является одним из основных продуктов питания в Казахстане. Согласно статистическим данным, в 2023 году каждый казахстанец в среднем потребил 80 кг мясной продукции [12]. Однако безопасность этого продукта вызывает серьезные опасения. Жители беспокоятся о продаже мяса павших животных после наводнений, заражении такими опасными

заболеваниями, как сибирская язва, и использовании антибиотиков в животноводстве, что может негативно сказаться на качестве и безопасности продукции.

Одна из серьезных проблем мясного рынка Казахстана заключается в отсутствии надежных цепочек поставок с выстроенной экосистемой, которая обеспечивала бы прозрачную информацию для покупателя.

Рассмотрим типичную цепочку поставок мясной продукции внутри Казахстана.

Процесс поставки мяса начинается на фермерских хозяйствах и личных подворьях, где выращивается и откармливается скот. Забой может происходить **официально** на сертифицированных бойнях с ветеринарным контролем или **неофициально** – на частных подворьях. В последнем случае мясо реализуется без государственной регистрации и документального учета, что затрудняет отслеживание его происхождения и соответствие санитарным требованиям.

После забоя мясо либо поступает на перерабатывающие предприятия, где проходит разделку, упаковку и маркировку, либо сразу отправляется перекупщикам. Продукция, прошедшая официальные каналы, сопровождается необходимыми ветеринарными документами. Однако в случае неофициального забоя контроль за качеством и условиями хранения отсутствует, а сведения о происхождении мяса могут быть недостоверными.

После переработки мясо поступает к оптовым поставщикам, которые занимаются их распределением. В процессе транспортировки оно может проходить через несколько складов, где условия хранения не всегда соответствуют требованиям, а документы могут подвергаться подмене. Например, охлажденное мясо может быть выдано за свежее, а импортное — за местное. При отсутствии прозрачного механизма контроля потребители не могут быть уверены в том, что указанная на упаковке информация соответствует реальности.

Следующим этапом является поступление мяса в розничные сети, на рынки и в мясные лавки. Вся продукция, поступающая в официальные торговые точки, должна проходить ветеринарно-санитарный контроль. Однако, несмотря на установленные требования, на практике не исключена реализация мяса, происхождение и условия производства которого остаются непрозрачными.

Особенно это актуально для базаров, где значительная часть мяса поступает от частных хозяйств и перекупщиков. Хотя ветеринарные службы проводят проверки и выдают соответствующие справки, потребитель все равно не может быть полностью уверен в соблюдении всех стандартов.

В конечном итоге потребитель приобретает мясо, не имея полной информации о его происхождении, условиях хранения и реальном качестве. Фактическая цепочка поставок оказывается непрозрачной: на каждом этапе возможны манипуляции с документами, несоответствия санитарным нормам и фальсификация продукции.

Ниже представлена схема традиционной цепочки поставок мясной продукции (рис. 1)

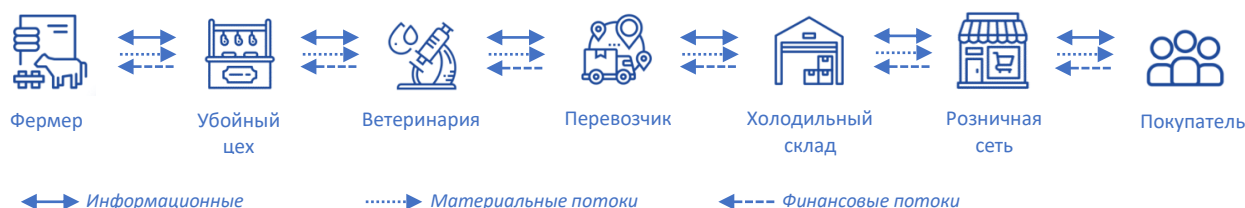


Рисунок – 1. Традиционная цепочка поставок мясной продукции

** составлен авторами*

Как видно из схемы, мясо проходит через несколько звеньев. Так как ветеринарная справка, необходимая для продажи мясной продукции, существует в бумажном формате, возникает риск ее подмены и фальсификации. Это приводит к появлению на рынке продукции ненадлежащего качества. **По данным средств массовой информации, в мае 2024 года в Астане выявлено более 100 точек продажи мяса без ветеринарного контроля, а в торговых лабораториях зафиксированы многочисленные санитарные нарушения [13].**

Недостатки существующей системы создают угрозу для здоровья потребителей. Например, в 2023 году в Казахстане было зарегистрировано несколько вспышек сибирской язвы, вызванных

нарушениями при забое, разделке и транспортировке мяса. В одном из районов Акмолинской области 32 головы крупного рогатого скота пали от болезни, а 15 человек заразились при обработке инфицированного мяса [13].

Прозрачность цепочек поставок и предотвращение фальсификаций может обеспечить блокчейн-технология. С ее помощью можно фиксировать все этапы – от рождения скота до продажи конечному потребителю – в защищенной и неизменяемой базе данных.

Блокчейн — это цифровая система учета, которая хранит информацию о транзакциях на множестве компьютеров одновременно. Каждая запись в блокчейне называется блоком, и когда блок заполняется данными, он добавляется в цепочку блоков в порядке их создания. Из-за децентрализованной природы данной технологии данные в нем невозможно изменить без согласия всех других участников. Это делает блокчейн безопасным и надежным.

Технология блокчейн была впервые опубликована в white paper в 31 октября 2008 года Сатоши Накамото. В техническом документе описывался принцип работы одноранговой платежной системы, которая впоследствии произвела революцию в мире финансовых технологий. [1] Если изначально блокчейн применялся только в финансовой сфере, то со временем технология стала использоваться в других отраслях, в том числе и в цепочках поставок.

Одной из первых компаний, внедривших блокчейн в управление цепочками поставок, стал крупный поставщик логистических услуг Yojee из Сингапура. В 2016 году она начала разработку собственной цифровой логистической платформы, в которую были интегрированы технологии блокчейн и искусственного интеллекта. Основной задачей платформы стало автоматизированное управление грузоперевозками и отслеживание операций в режиме реального времени. Благодаря использованию блокчейн-технологии Yojee обеспечила надежную фиксацию данных о каждом заказе, что позволило при необходимости быстро находить информацию в архиве. В результате срок выполнения заказов сократился с 2–3 дней до 1 дня, повысилась точность данных, а участие диспетчеров удалось свести к минимуму. На сегодняшний день платформа обслуживает более 30 000 транспортных средств в таких странах, как Сингапур, Австралия, Камбоджа и Индонезия [8].

В пищевой промышленности пионером стала компания Cargill из США, которая в 2017 году применила блокчейн для отслеживания поставок индейки. Покупатели получили возможность сканировать QR-коды на упаковке, чтобы узнать подробную информацию о происхождении продукта, в том числе ферму, на которой была выращена птица. Эти нововведения повысили доверие потребителей, поскольку позволили обеспечить прозрачность происхождения продукции и показать соблюдение стандартов безопасности [8].

Еще одной компанией использовавшей блокчейн в своих цепочках поставок была компания BeefLedger из Австралии. Она работала на рынке премиальной говядины и часто сталкивалась с подделкой, особенно при экспорте мяса в Китай. Поэтому она также внедрила блокчейн для борьбы с фальсификацией мяса. Эта технология позволила создать систему, при которой фиксируются все этапы цепочки поставок продукции, включая рождение животных, методов их кормления, условия забоя и перевозки. При этой системе никто из вне не мог встроиться в их цепочку поставок с контрафактным мясом. Это помогло сократить случаи подделки продукции и повысить доверие к их бренду со стороны китайцев [9].

Еще одним примером внедрения блокчейн технологии в свои цепочки поставок является компания Walmart из США. В 2006 году в США происходит вспышка сальмонеллы, в результате чего 3 человека погибают, 200 человек заражаются. Источника заражения удалось найти только через 2 недели. Это вскрывает проблему о непрозрачности цепочки поставок. В 2013 году появляются первые цифровые проекты на основе RFID-меток, но эти решения были фрагментарными и не давали полной прозрачности. И только в 2018 году Walmart совместно с IBM, после 2-х летнего эксперимента, запускают платформу IBM Food Trust на основе блокчейн технологии, который позволяет сократить время отслеживания происхождения продукта с двух недель до нескольких секунд. Со временем платформа IBM Food Trust становится коммерчески доступной и к платформе присоединяются другие компании, среди которых есть такие крупные компании как Carrefour, Nestlé [7].

Эти примеры показывают, как блокчейн может эффективно использоваться для обеспечения прозрачности, безопасности и надежности цепей поставок. На следующем рисунке показано, как будет выглядеть цепочка поставок мясной продукции с использованием блокчейн-технологии.

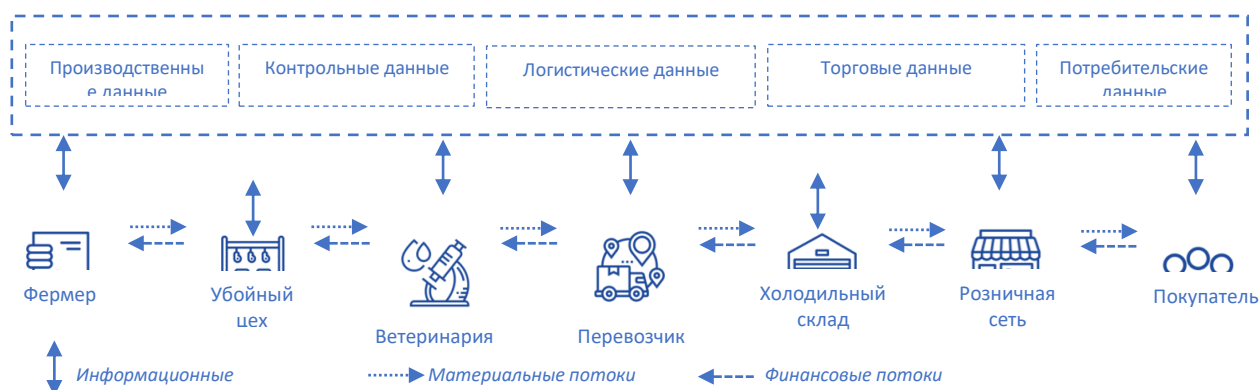


Рисунок –2. Цепочка поставок мясной продукции с использованием блокчейн–технологии
* составлен авторами

Ниже представлена таблица, в котором более подробно расписаны, какие данные записываются в блокчейн на каждом этапе цепочки поставок.

Таблица –1

Запись данных в блокчейн на различных этапах цепочки поставок мясной продукции

Этап цепочки поставок	Типы компаний	Данные, записываемые в блокчейн
Производство и разведение скота	– Фермеры и животноводческие предприятия – Откормочные площадки	– Информация о происхождении скота (порода, год рождения, идентификационный номер) – Данные об условиях кормления – Данные о ветеринарном обслуживании (вакцинации, лечения)
Убой и переработка	– Убойные пункты – Убойные цеха – Мясокомбинаты	– Дата и место убоя – Результаты ветеринарного осмотра перед убоем – Методы убоя и переработки
Проверка качества и сертификация	– Ветеринарные службы	– Результаты ветеринарных проверок (лабораторные анализы, визуальный осмотр) – Сертификаты качества и соответствия стандартам
Транспортировка	– Логистические компании	– Условия транспортировки (температура, влажность) – Дата и время отправки и прибытия – Информация о транспортном средстве (тип транспорта, регистрационный номер)
Хранение и распределение	– Холодильные склады – Распределительные центры – Дистрибьюторы	– Условия хранения (температура, влажность) – Дата и время приема и отправки продукции – Информация о складских помещениях (местоположение, условия хранения)
Розничная торговля	– Супермаркеты – Розничные магазины – Мясные лавки	– Информация о поставщике (название компании, контактные данные) – Дата поступления на полки – Сроки годности и условия хранения на полках
Потребление	– Конечные потребители – Заведения общественного питания	– Отзывы потребителей (качество, удовлетворенность)

*составлена авторами

Из представленной таблицы видно, что блокчейн позволяет фиксировать важные данные от производства и разведения скота до потребления, такие как информация о происхождении скота, ветеринарные проверки, условия транспортировки и хранения, а также отзывы потребителей. Записи в блокчейне не могут быть изменены или сфальсифицированы, а это значит, что каждая партия мяса будет иметь полную историю происхождения и подтвержденные результаты проверок. В таких условиях продажа зараженного или некачественного мяса стала бы почти невозможной, а потребители получили бы гарантии безопасности продукции.

Благодаря этим возможностям блокчейн может не только повысить уровень доверия к мясной продукции внутри страны, но и сыграть ключевую роль в развитии экспортного потенциала Казахстана. Одним из самых перспективных направлений экспорта является Китай – один из крупнейших мировых рынков потребления мяса. Казахстан имеет уникальную возможность выйти на перспективный и быстрорастущий рынок Китая. Китай уже сегодня является одним из крупнейших импортеров мяса, закупая продукцию из Бразилии, Аргентины и Австралии. Однако конкурировать с этими странами по себестоимости производства Казахстану затруднительно – их развитая мясная индустрия и масштабное производство позволяют предлагать более низкие цены. При этом большая часть мяса, импортируемого в Китай из этих стран, поставляется в замороженном виде. С развитием китайской экономики и ростом благосостояния населения формируется значительный сегмент потребителей, готовых платить за более качественную продукцию. Это создает спрос на охлажденное мясо, которое превосходит замороженное по вкусовым и питательным характеристикам. Казахстан, благодаря географической близости и развитому животноводству, мог бы занять эту нишу, предлагая свежую охлажденную продукцию без необходимости в длительном хранении и транспортировке. Китайский рынок готов закупать охлажденную говядину по цене около 11 долларов за килограмм, что делает этот сегмент не только привлекательным, но и экономически выгодным для казахстанских производителей. Основной барьер на пути реализации этого потенциала – недостаток доверия к качеству казахстанского мяса. Китайские регуляторы опасаются фальсификаций, несоответствия стандартам безопасности и проблем с прослеживаемостью происхождения продукции. В этом случае блокчейн-технологии могут стать решением, благодаря которой возможно будет обеспечить прозрачность на всех этапах логистики – от происхождения скота до условий хранения и транспортировки. Это позволило бы устранить сомнения китайской стороны относительно качества мяса и создать потенциал экспорта казахстанской мясной продукции на рынок Китая.

Еще одним перспективным направлением, в котором можно было бы использовать блокчейн-технологий это контроль звеньев в цепочках поставок. В Казахстане при существующей цепочке поставок, мясо доходит от фермера до потребителя через множества посредников, каждый из которых просто перепродает продукцию, не добавляя ей ценности, но добавляя свою маржу, в итоге конечная цена увеличивается. В результате фермеры получают низкие доходы, а потребители сталкиваются с завышенными ценами. Внедрение блокчейн-технологий позволило бы фермеру напрямую взаимодействовать с конечным покупателем, исключая ненужных посредников. Это дало бы производителям получать справедливый доход, а потребителям – качественное мясо по доступной цене.

В то же время в Казахстане уже имеются предпосылки для внедрения блокчейн-технологий в цепочки поставки мясной продукции. В агропромышленном комплексе функционируют цифровые системы, такие как Информационная система животноводства (ИСЖ), Регистр сельскохозяйственных животных (РСЖ), Единая автоматизированная система управления (ЕАСУ), Единая государственная информационная система субсидирования (ЕГИСС) и другие, охватывающие более 35 млн сельхозживотных и обеспечивающие прослеживаемость от рождения до уоя. В 2023 году запущен пилотный проект по внедрению QR-кодов, которые позволяют потребителям получать информацию о происхождении мяса, условиях содержания животных, вакцинациях и ветеринарных осмотрах. Крупные переработчики, такие как Meat Processing and Service и Алтын Казык, **системы планирования ресурсов предприятия (ERP-системы, от англ. Enterprise Resource Planning)**, упрощающие интеграцию новых технологий. Торговые сети и маркетплейсы Magnum, Arbut и Small заинтересованы в гарантированно качественной продукции с цифровым подтверждением. В рамках Международного финансового центра «Астана» (МФЦА) и AIFC Tech Hub существуют регуляторные «песочницы», где можно запускать пилотные блокчейн-решения без рисков [14].

Как и у любой другой технологии, у блокчейна, помимо преимуществ и широких возможностей, есть и определённые ограничения. Основные из них связаны как с техническими аспектами, так и с отсутствием законодательной базы. Во многих странах, особенно на постсоветском пространстве, на сегодняшний день нет четких правил, регулирующих применение блокчейн-технологий в логистике и управлении цепями поставок [7].

Если говорить конкретно о логистике, то здесь можно выделить следующие основные сложности: большой объем данных, которые хранит блокчейн; медленная скорость подтверждения операций; отсутствие правовых норм; возможные ошибки в смарт-контрактах; проблема, связанная с безопасностью сети; а также ограниченность масштабируемости технологии. Эти трудности, конечно, создают барьеры, но не отменяют потенциала технологии. Напротив, они подталкивают к ее развитию и улучшению.

Для эффективной работы блокчейна требуется интеграция с множеством устройств Интернета вещей (IoT), что значительно увеличивает затраты на внедрение. Кроме того, обмен и обработка информации в цепочках поставок включает в себя огромные объемы данных не только от сенсоров и датчиков, но и от приложений, в том числе социальных сетей.

Одна из самых серьезных проблем при внедрении блокчейна в цепочки поставок — это сложность в привязке физического товара к его цифровому представлению. Для этого нужны дополнительные технологии, такие как **радиочастотная идентификация (RFID, Radio-Frequency Identification)** и **ближняя бесконтактная связь (NFC, Near Field Communication)**. Также не стоит забывать, что новизна блокчейна может вызывать настороженность у инвесторов, руководства и сотрудников компаний. А для полноценного функционирования системы необходимо участие всех контрагентов, что требует времени и переговоров, особенно с теми, кто не готов к цифровым изменениям [7].

С технической точки зрения, блокчейн требует большого объема памяти, так как каждый участник сети хранит полную копию базы данных. Кроме того, регистрация транзакций может занимать много времени и зависеть от множества факторов. Также важно понимать, что блокчейн работает с цифровыми данными — он может гарантировать точность информации, но не может предотвратить физическую порчу или кражу товара.

Наконец, ещё одна важная проблема — это нехватка специалистов в области блокчейн. Поскольку технология новая и ещё недостаточно изучена, образовательных учреждений, готовящих специалистов, пока мало. При этом спрос на таких профессионалов растет очень быстро, и рынок пока не успевает подготовить нужное количество квалифицированных кадров для реализации проектов различной сложности.

Заключение. Проведенное исследование позволило установить, что внедрение блокчейн-технологий в логистику и цепочки поставок мясной продукции в Казахстане представляет собой перспективное направление, способное кардинально изменить существующие подходы к обеспечению прозрачности, прослеживаемости и безопасности продуктов питания. Анализ текущего состояния отрасли выявил серьезные системные проблемы, включая отсутствие достоверной информации о происхождении продукции, высокие риски фальсификации и санитарных нарушений, а также низкий уровень доверия со стороны потребителей и зарубежных партнеров. Примеры международного опыта подтвердили, что блокчейн способен устранить эти недостатки за счет надежной фиксации и верификации данных на каждом этапе цепочки поставок — от фермерского хозяйства до конечного потребителя.

В условиях растущего спроса на качественную продукцию как внутри страны, так и на внешних рынках, особенно в Китае, Казахстан получает уникальный шанс повысить экспортный потенциал своей мясной отрасли за счет внедрения цифровых решений. Однако реализация этих возможностей требует не только технологических усилий со стороны бизнеса, но и создания благоприятной институциональной среды со стороны государства.

В связи с этим представляется необходимым, чтобы **государственные органы, в частности Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан совместно с Министерством цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности**, разработать и реализовать следующие меры государственной поддержки:

– **Создание нормативно-правовой базы**, регулирующей применение блокчейн-технологий в агропромышленном комплексе, с четкими требованиями к цифровой прослеживаемости продукции;

- **Интеграция блокчейн-решений с действующими государственными информационными системами** (ИСЖ, ЕГИСС и др.) для обеспечения сквозного контроля данных;
- **Предоставление налоговых и инвестиционных преференций** для компаний, внедряющих технологии прозрачных цепочек поставок;
- **Развитие кадрового потенциала** через открытие образовательных программ и курсов по блокчейн-логистике и агротехнологиям;
- **Создание пилотных проектов на базе государственных закупок и экспортных поставок**, позволяющих обкатать и масштабировать инновационные решения;
- **Обеспечение доступа к цифровой инфраструктуре**, в том числе к Интернету вещей и системам идентификации товаров, включая RFID и QR-коды.

В целом, перспективы применения блокчейна в логистике мясной продукции в Казахстане выглядят многообещающе. Эта технология способна не только повысить эффективность отрасли, но и укрепить доверие к казахстанской продукции как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Данное исследование реализовано за счет грантового финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (Грант АР22686491 - Оценка потенциала и разработка модели использования блокчейн технологии в логистике и цепочках поставок мясной продукции в Казахстане)

ЛИТЕРАТУРА

1. Kshetri N. Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives // International Journal of Information Management. – 2018. – №39. – P. 80–89. – <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>.
2. Tiwari S., Sharma P., Choi T., Lim A. Blockchain and third-party logistics for global supply chain operations: Stakeholders' perspectives and decision roadmap // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. – 2023. – №170. – 103012 p. – <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.103012>.
3. Choi T., Siqin T. Blockchain in logistics and production from Blockchain 1.0 to Blockchain 5.0: An intra-inter-organizational framework // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. – 2022. – №160. – 102653 p. – <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102653>.
4. Cao Y., Yi C., Wan G., Hu H., Li Q., Wang S. An analysis on the role of blockchain-based platforms in agricultural supply chains // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. – 2022. – №163. – 102731 p. – <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102731>.
5. Kumar A., Srivastava S., Singh S. How blockchain technology can be a sustainable infrastructure for the agrifood supply chain in developing countries // Journal of Global Operations and Strategic Sourcing. – 2022. – №3(15). – P. 380–405. – <http://dx.doi.org/10.1108/JGOSS-08-2021-0058>.
6. Макарова Н.Н., Тимофеева Г.В., Суркова В.В. Концепты деятельности цифровых экосистем транспортно-логистического обслуживания предпринимательских структур АПК: территориальный аспект // Развитие территорий. – 2022. – № 3(29). – <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepty-deyatelnosti-tsifrovyyh-ekosistem-transportno-logisticheskogo-obsluzhivaniya-predprinimatelskih-struktur-apk> (accessed: 07.07.2024).
7. Тайгунов М.Е., Елфимов О.М., Елфимова И.А. Отслеживание движения сельскохозяйственной продукции в цепи поставок на основе блокчейна: децентрализованный способ обеспечения безопасности пищевых продуктов для общественного питания // Вестник науки. – 2020. – № 5(26). – <https://cyberleninka.ru/article/n/otslezhivanie-dvizheniya-selskohozyaystvennoy-produktsii-v-tsepi-postavok-na-osnove-blokcheyna-detsentralizovannyuy-sposob> (accessed: 08.07.2024).
8. Сергеев В.И., Кокурин Д.И. Применение инновационной технологии «блокчейн» в логистике и управлении цепями поставок // КЭ. – 2018. – №2. – <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-innovatsionnoy-tehnologii-blokcheyn-v-logistike-i-upravlenii-tsepyami-postavok> (дата обращения: 09.07.2024).
9. Молдабекова А.Т., Филипп Р., Ахметова З.Б., Асанова Т.А. Роль цифровых технологий в развитии логистики в Казахстане в формировании Индустрии 4.0 // Economy: strategy and practice. – 2021. – № 2(16). – С. 164–177. – URL: <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-2-164-177>.
10. Султанбек М., Мурзабекова К.А., Ернияз З.М. Предпосылки применения технологии блокчейн в логистической отрасли Казахстана // Вестник КазАТК. – 2020. – №3(114). – С. 163–171. – <https://doi.org/10.52167/1609-1817-2020-114-3-163-171>.

11. Raimbekov Z., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina A., Ordabayeva M., Doltes L. The Impact of Agri-Food Supply Channels on the Efficiency and Links in Supply Chains // *Economies*. – 2023. – №8(11). – 206 p. – <https://doi.org/10.3390/economies11080206>.
12. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. Потребление основных продуктов питания населением. – <https://stat.gov.kz/ru/> (дата обращения: 17.08.2024).
13. Прокуроры выявили нарушения в сфере торговли мясом в Астане // *Kursiv Media*. – 2024. – 13 мая. – <https://kz.kursiv.media/2024-05-13/tksh-myaso-vetkontrol-astana/> (дата обращения: 17.08.2024).
14. Опытом в цифровизации сферы АПК обменялись казахстанские и российские эксперты // Служба центральных коммуникаций при Президенте Республики Казахстан. – 2023. – 9 ноября. – <https://ortcom.kz/ru/novosti/1699522935/> (дата обращения: 18.08.2024).

REFERENCES

1. Kshetri N. Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives // *International Journal of Information Management*. – 2018. – №39. – P. 80–89. – <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>.
2. Tiwari S., Sharma P., Choi T., Lim A. Blockchain and third-party logistics for global supply chain operations: Stakeholders' perspectives and decision roadmap // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. – 2023. – №170. – 103012 p. – <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.103012>.
3. Choi T., Siqin T. Blockchain in logistics and production from Blockchain 1.0 to Blockchain 5.0: An intra-inter-organizational framework // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. – 2022. – №160. – 102653 p. – <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102653>.
4. Cao Y., Yi C., Wan G., Hu H., Li Q., Wang S. An analysis on the role of blockchain-based platforms in agricultural supply chains // *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. – 2022. – №163. – 102731 p. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2022.102731>.
5. Kumar A., Srivastava S., Singh S. How blockchain technology can be a sustainable infrastructure for the agrifood supply chain in developing countries // *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*. – 2022. – №3(15). – P. 380–405. – <http://dx.doi.org/10.1108/JGOSS-08-2021-0058>.
6. Makarova N., Timofeeva G., Surkova V. Kontsept deystviy tsifrovyykh ekosistem transportno-logisticheskogo obsluzhivaniya predprinimatelskikh struktur APK: territorial'nyy aspekt. Razvitie territoriy [Concepts of the activities of digital ecosystems of transport and logistics services for entrepreneurial structures of the agro-industrial complex: territorial aspect // *Development of territories*]. – 2022. – №3. – S. 8–13. [In Russian] – <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepty-deyatelnosti-tsifrovyykh-ekosistem-transportno-logisticheskogo-obsluzhivaniya-predprinimatelskikh-struktur-apk> (дата обращения: 07.07.2024).
7. Taygunov M., Elfimov O., Elfimova I. Otslezhivanie dvizheniya sel'skokhozyaystvennoy produktsii v tsepi postavok na osnove blokcheyna: detsentralizovannyi sposob obespecheniya bezopasnosti pishchevykh produktov dlya obshchestvennogo pitaniya. Vestnik ekonomiki [Tracking the movement of agricultural products in the supply chain based on blockchain: a decentralized way to ensure food safety for public catering // *Science Bulletin*]. – 2020. – №5(26). – S. 121–129. [In Russian] – <https://cyberleninka.ru/article/n/otslezhivanie-dvizheniya-selskohozyaystvennoy-produktsii-v-tsepi-postavok-na-osnove-blokcheyna-detsentralizovannyi-sposob> (дата обращения: 08.07.2024).
8. Sergeev V., Kokurin D. Primenenie innovatsionnoy tekhnologii «Blokcheyn» v logistike i upravlenii tsepyami postavok. Journal of Creative Economy [Application of innovative blockchain technology in logistics and supply chain management]. – 2018. – №2. – S. 125–140. [In Russian] – <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-innovatsionnoy-tehnologii-blokcheyn-v-logistike-i-upravleni-tsepyami-postavok> (accessed: 09.07.2024).
9. Moldabekova A., Philipp R., Akhmetova Z., Asanova T. Rol' cifrovyykh tekhnologiy v razvitii logistiki v Kazahstane v formirovaniy Industrii 4.0 [The role of digital technologies in the development of logistics in Kazakhstan in the formation of Industry 4.0]. *Economy: strategy and practice*. – 2021. – №16(2). – S. 164–177. [In Russian] – <https://doi.org/10.51176/1997-9967-2021-2-164-177>

10. Sultanbek M., Murzabekova K., Erniyaz Z. Predposylki primeneniya tekhnologii blokcheyn v logisticheskoy otrasli Kazakhstana [Prerequisites for the application of blockchain technology in the logistics industry of Kazakhstan]. Vestnik KazATK. – 2020. – №3(114). – S. 163–171. [In Russian]

11. Raimbekov Z., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina A., Ordabayeva M., Doltes L. The Impact of Agri-Food Supply Channels on the Efficiency and Links in Supply Chains // Economies. – 2023. – №8. – 206 p. – <https://doi.org/10.3390/economies11080206>.

12. Byuro nacional'noj statistiki Agentstva po strategicheskomu planirovaniyu i reformam Respubliki Kazakhstan. Potreblenie osnovnykh produktov pitaniya naseleniem [Bureau of National Statistics of the Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan. Consumption of Basic Food Products by the Population]. – URL: <https://stat.gov.kz/ru/> (accessed: 17.08.2024).

13. Prokurory vyjavili narusheniya v sfere tovgovli myasom v Astane [Prosecutors revealed violations in meat trade in Astana] // Kursiv Media. – 2024. – 13 May. – <https://kz.kursiv.media/2024-05-13/tksh-myaso-vetkontrol-astana/> (accessed: 17.08.2024).

14. Opyitom v tsifrovizatsii sfery APK obmenyalis kazakhstanskies i rossiyskies eksperty [Kazakhstani and Russian experts shared experiences in digitalization of the agro-industrial complex] // Sluzhba tsentral'nykh kommunikatsiy pri Prezidente Respubliki Kazakhstan. – 2023. – 9 November. – <https://ortcom.kz/ru/novosti/1699522935/> (accessed: 18.08.2024).

Ергалиев Р.Е., Раимбеков Ж.С., Садыков Ж.А., Мухамедиева Г.М.

ҚАЗАҚСТАНДА ЕТ ӨНІМДЕРІНІҢ ЖЕТКІЗУ ТІЗБЕГІНДЕ БЛОКЧЕЙН ТЕХНОЛОГИЯСЫН ПАЙДАЛАНУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Аңдатпа

Бұл мақалада Қазақстандағы ет өнімдерінің жеткізу тізбектерінде блокчейн технологияларын қолданудың мүмкіндіктері мен перспективалары қарастырылған. Бұл саладағы өнімнің шығу тегінің ашық еместігі, алаяқтық тәуекелдері және тұтынушылар сенімінің төмендеуі сияқты өзекті мәселелер талданды. Шетелдік елдерде блокчейн технологияларын сәтті қолдану мысалдары зерттеліп, оның артықшылықтары анықталды: өнім сапасын арттыру, логистикалық процестерді оңтайландыру, өнімдердің ашықтығы мен тұтынушылар сенімін арттыру. Зерттеу әдістемесі жүйелік және логикалық тәсілдерді, салыстыру және синтез әдістерін, практикалық кейстерді талдауды қамтыды, сонымен қатар дәстүрлі және блокчейнге негізделген цифрлық жеткізу тізбектерінің ерекшеліктерін көрсететін кестелер мен сызбалар ұсынылды. Қазақстандағы блокчейн технологияларын интеграциялаудың алғышарттары ретінде мал шаруашылығын бақылаудың цифрлық жүйелерінің болуы және ірі сауда желілері мен кәсіпорындардың қызығушылығы анықталды. Сонымен қатар, нормативтік-құқықтық базаның жеткіліксіздігі, жоғары техникалық шығындар және білікті мамандардың тапшылығы сияқты негізгі кедергілер мен проблемалар көрсетілді. Мемлекеттік қолдау шаралары бойынша нақты ұсыныстар берілді, соның ішінде нормативтік құжаттаманы әзірлеу, салықтық және инвестициялық жеңілдіктер беру, білім беру бағдарламаларын дамыту және пилоттық жобаларды құру, бұл ет өнімдерінің логистикасында блокчейн-шешімдерді тиімді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Yergaliev R., Raimbekov Zh., Sadykov Zh., Mukhamediyeva G.

PROSPECTS FOR USING BLOCKCHAIN IN MEAT PRODUCT SUPPLY CHAINS IN KAZAKHSTAN

Annotation

The article discusses the opportunities and prospects for using blockchain technologies in the supply chains of meat products in Kazakhstan. An analysis was conducted on current issues in this field, including the lack of transparency in product origin, fraud risks, and decreased consumer trust. Examples of successful blockchain applications in foreign countries were studied, revealing advantages such as improved product quality, optimized logistical processes, increased transparency, and consumer trust. The research methodology incorporated systematic and logical approaches, methods of comparison and synthesis, case studies analysis, and illustrative materials, including tables and diagrams demonstrating the characteristics of traditional and blockchain-based digital supply chains. Existing prerequisites for blockchain integration in Kazakhstan were identified, including the presence of digital livestock monitoring systems and interest from major retail networks and enterprises. Additionally, key barriers and challenges were highlighted, such as an insufficient regulatory framework, high technological costs, and a shortage of qualified specialists. Specific recommendations were proposed for governmental support measures,

including the development of regulatory documentation, provision of tax and investment incentives, establishment of educational programs, and creation of pilot projects to effectively implement blockchain solutions in meat product logistics.

