
ГОСУДАРСТВО И БИЗНЕС НА ПУТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

THE GOVERNMENT AND BUSINESS ON THE PATH OF THE DIGITAL TRANSFORMATION

Оригинальная статья / Original article

УДК 351.773

<https://doi.org/10.21869/2223-1552-2025-15-3-87-101>



Цифровые технологии мониторинга качества продуктов питания

Г. В. Федотова^{1,2}✉, Ю. А. Капустина³, И. С. Ларионова²

¹ Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук
ул. Вавилова, д. 44/2, г. Москва 119333, Российская Федерация

² Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина
ул. Академика Скрябина, д. 23, г. Москва 109472, Российская Федерация

³ Уральский государственный лесотехнический университет
ул. Сибирский тракт, д. 37, г. Екатеринбург 620100, Российская Федерация

✉ e-mail: g_evgeeva@mail.ru

Резюме

Актуальность. Качество продуктов питания – это залог здоровья и долголетия общества, так как оно самым непосредственным образом влияет на физиологический потенциал человечества и его будущее поколение. Низкое качество продуктов приводит не только к падению продаж в будущем, но и наносит урон деловой репутации и финансовому благополучию в долгосрочной перспективе. Государство уже активно включилось в процесс контроля качества продуктов, но остаются сложности для бизнеса по модернизации и адаптации собственного производства под инновационные стандарты.

Цель. Основной целью проведения данного исследования послужила необходимость изучения и мониторинга инструментов цифровой прослеживаемости качества продуктов питания в условиях становления экономики данных.

Задачи. В статье были поставлены и последовательно решены следующие задачи: оценить систему государственного мониторинга контроля питания населения, определить основные проблемы снижения качества производства продуктов в промышленном секторе, определить значение инновационных цифровых технологий маркировки и контроля качества продуктов питания; разработать рекомендации по совершенствованию системы цифрового мониторинга прослеживаемости качества продуктов.

Методология. В работе были использованы общенаучные методы обобщения, анализа информационных ресурсов, систематизации, аналогии и сравнения.

Результаты. Качественное питание населения невозможно без производства достаточного и сбалансированного количества продуктов питания в соответствии с физиологическими нормами потребления людей. Сокращение оборота фальсифицированной продукции на продовольственном рынке и повышение ответственности производителей, продавцов возможно в условиях применения методов цифрового прослеживания.

Выводы. Питание населения выступает важным направлением сбалансированного развития трудовых ресурсов, поэтому проблема некачественных продуктов питания нашла отражение в появлении методики цифрового мониторинга прослеживаемости продуктового оборота. Развитие и внедрение цифровых инструментов прослеживаемости продукции не только позволит внести достоверность в продуктовый оборот, но и повысит ответственность производителей и поставщиков данной продукции конечным потребителям.

© Федотова Г. В., Капустина Ю. А., Ларионова И. С., 2025

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент /
Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management. 2025;15(3):87–101

Ключевые слова: цифровые технологии; качество; продукты питания; контроль; мониторинг; цифровая прослеживаемость; государство; производители.

Конфликт интересов: В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных авторами публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Для цитирования: Федотова Г. В., Капустина Ю. А., Ларионова И. С. Цифровые технологии мониторинга качества продуктов питания // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2025. Т. 15, № 3. С. 87–101. <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2025-15-3-87-101>

Поступила в редакцию 12.04.2025

Принята к публикации 11.05.2025

Опубликована 30.06.2025

Digital technologies for monitoring food quality

Gilian V. Fedotova^{1,2}✉, Yulia A. Kapustina³, Irina S. Larionova²

¹ Federal Research Center "Informatics and Management" of the Russian Academy of Sciences
44/2 Vavilova Str., Moscow 119333, Russian Federation

² Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Skryabin
23 Academician Skryabina Str., Moscow 109472, Russian Federation

³ Ural State Forestry Engineering University
37 Sibirskiy Trakt Str., Yekaterinburg 620100, Russian Federation

✉ e-mail: g_evgeeva@mail.ru

Abstract

Relevance. Food quality is a pledge of society's health and longevity, as it most directly affects the physiological potential of humanity and its future generations. Poor product quality not only leads to falling sales in the future, but also damages business reputation and financial well-being in the long run. The state has already actively engaged in the process of quality control of products, but there remain challenges for businesses to upgrade and adapt their own production to innovative standards.

Purpose. The main objective of this study was the need to study and control the quality of food production in the context of the emergence of a data economy.

Objectives. The article sets and consistently solves the following tasks: to evaluate the system of state monitoring of control of public and organized catering of the population of different age and social groups, to identify the main problems of declining quality of food production in the industrial sector, to determine the importance of innovative digital technologies for labeling and quality control of food products; to develop recommendations for improving the digital monitoring system.

Methodology. The work used general scientific methods of generalization, analysis of information resources, systematization, analogy and comparison.

Results. High-quality nutrition of the population is impossible without the production of sufficient and balanced quantities of food products in accordance with physiological norms of human consumption. Reducing the turnover of counterfeit products on the food market and increasing the responsibility of producers and sellers is possible under the conditions of using digital tracking methods.

Conclusions. Nutrition of the population acts as an important direction of balanced development of labor resources, so the problem of low-quality food products found reflection in the emergence of digital monitoring methods of product turnover traceability. The development and implementation of digital product traceability tools will not only bring credibility to product turnover, but also enhance the accountability of manufacturers and suppliers of a given product to end users.

Keywords: digital technologies; quality; food products; control; monitoring; digital traceability; state; manufacturers.

Conflict of interest: In the presented publication there is no borrowed material without references to the author and (or) source of borrowing, there are no results of scientific works performed by the authors of the publication, personally and (or) in co-authorship, without relevant links. The authors declares no conflict of interest related to the publication of this article.

For citation: Fedotova G.V., Kapustina Y.A., Larionova I.S. Digital technologies for monitoring food quality. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*. 2025;15(3):87–101. (In Russ.) <https://doi.org/10.21869/2223-1552-2025-15-3-87-101>

Received 12.04.2025

Accepted 11.05.2025

Published 30.06.2025

Введение

Качество продуктов питания сегодня выступает задачей государственного масштаба [1], так как весь технологический процесс производства и реализации продуктов активно прослеживается надзорными органами¹. В соответствии с ФЗ-149 «Об информации, информационных технологиях и защите информации» было инициировано создание ГИС «Меркурий», которая в режиме реального времени отслеживает производство и транспортировки сельскохозяйственного сырья на всей территории Таможенного союза. В отраслях растениеводства работают платформы ФГИС «Семеноводство», «Зерно», помимо указанных платформ [2] дополнительно запущена в работу мобильная онлайн-платформа «Ветеринария»². Перечисленные платформы дают возможность надзорным органам оперативно оценивать качество производства и происхождение продовольственного сырья, которое затем поступает в перерабатывающую подотрасль АПК [3].

Экономика данных, о которой сегодня достаточно много пишут, выступает основным драйвером развития цифровых технологий. Посредством новых технологических решений формируется информация, которая накапливается и необхо-

дима для принятия соответствующих управленческих решений. Информация, агрегированная в платформах для сельхозтоваропроизводителей, поможет на последующих промежуточных этапах производства продуктов питания [4]. В результате накопления подобной информации из большого количества источников на всех этапах производства продовольствия будет сформировано новое видение процесса и контроля качества конечного продукта³.

Развитие и активное применение цифровых технологий в отраслях АПК, пищевого производства, транспорта и логистики, торговли, организации общественного питания позволяют выстроить прозрачную систему информирования производителя, конечного потребителя о качестве потребляемых продуктов. Новые данные, которые будут получены из подобных накопленных баз данных, их обработка и обобщение, сформируют мощные информационные ресурсы для всех заинтересованных сторон. Кроме того, на их основе могут быть выстроены новые знания о причинах снижения качества продовольствия, что позволит разработать технологии и предпринять меры, способствующие эффективной работе с потенциальными рисками [5].

Расширение электронной коммерции и погружение общества в цифровую среду не только способствуют мобильности и бесшовности передачи информации, но и ограничивают возможности для недоб-

¹ О качестве и безопасности пищевых продуктов: Федеральный закон от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ: [ред. от 13.07.2020 г. № 194-ФЗ]. URL: <http://government.ru/docs/all/96851/> (дата обращения: 20.03.2025).

² О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2023 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2024. 364 с.

³ Управление безопасностью пищевой продукции на базе технологий IoT. URL: <https://controlengrussia.com/otras-levye-resheniya/pishhevaya-promy-shlennost/eco-smart/> (дата обращения: 20.03.2025).

росовестных производителей, конкурирующих за счет ухудшения качества или условий безопасного производства. Однако проблема с фальсификатом продолжает стоять достаточно остро, даже в условиях жёсткой стандартизации и регламентации технологий производства [6].

Материалы и методы

Рост оборота фальсифицированной продукции на продовольственных рынках по низким ценам не позволяет добросовестным производителям успешно конкурировать. В данной связи необходимо применять принципиально отличные инструменты идентификации фальсифицированной и некачественной продукции, обращающейся на продуктовых рынках. Цифровые технологии, которые активно внедряются во все сферы общественной жизни, позволяют сформировать прозрачную среду мониторинга жизненного цикла каждого продукта, попадающего в торговый оборот.

Разработанная и применяемая методика цифровой прослеживаемости продуктов питания была сформирована посредством цифровой маркировки продовольственного сырья, пищевых ингредиентов и полуфабрикатов, готовой продукции и дает возможность производителям фиксировать свою рыночную нишу, рационализировать свой оборот, повысить ответственность за качество выпускаемой продукции¹.

В работе была исследована методика цифровой прослеживаемости, выделены ее цели и принципы применения в условиях расширения цифрового торгового

оборота и появления онлайн-площадок для продажи и заказов продуктов. Была выдвинута гипотеза о внедрении блокчейн-платформы в пищевую отрасль, которая позволит повысить устойчивость цифровой инфраструктуры и защитить информацию о продуктах, об участниках рынка, а также повысить ответственность сторон онлайн-соглашений [7].

Исследование практики цифрового мониторинга качества продуктов питания было проведено с помощью методов анализа и синтеза, систематизации и аналогии данных, обобщения и генерирования новых знаний.

Результаты и их обсуждение

Качественное питание населения является задачей национальной безопасности, поскольку самым непосредственным образом отражается на формировании будущего поколения граждан и трудовых ресурсов для отраслей народного хозяйства. Данный факт подчёркивается в Государственном докладе «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации», который ежегодно публикует Роспотребнадзор. Согласно данному докладу, качество потребительского рынка пищевой продукции проходит ежегодный выборочный мониторинг проб качества продуктов и на соответствие составу информации по упаковках [8]. Традиционно рынок пищевой продукции выступает важным сегментом национальной экономики, поэтому его оборот и добросовестность субъектов данного рынка будет формировать определённый уровень национальной продовольственной безопасности государства [9].

Российская Федерация традиционно выступала главным стратегическим партнером в работе наднациональных международных организаций ООН, стран БРИКС, ЕАЭС и других мировых стран-партнеров по вопросам сокращения голода, повышения продовольственной безопасности, содействия в развитии новых

¹ Соглашение о механизме прослеживаемости товаров, ввезенных на таможенную территорию Евразийского экономического союза, от 29 мая 2019 года: [ратифицировано Федеральным законом от 2 декабря 2019 года № 386-ФЗ, вступило в силу 3 февраля 2021 года]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202102160028> (дата обращения: 20.03.2025).

технологий интенсивного производства и обеспечения безопасности пищевых продуктов [10]. По своему ресурсному обеспечению наша страна выступает основным поставщиком продовольственного сырья, так как уникальное географическое расположение и разнообразие климатических зон позволяют производить практически все необходимые организму продукты. Безусловно, такие ресурсные преимущества налагают дополнительную ответственность [11] и диктуют необходимость высокого контроля качества производства продовольственного сырья [12].

В 2016 г. в России была утверждена и введена в действия Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года, в которой качество продуктов напрямую связано с такими критериями жизни, как здоровье, долголетие, профилактика заболеваний, рост работоспособности населения. Продукты питания с низкими потребительскими свойствами, с чрезмерным содержанием насыщенных жиров или дешёвых заменителей натуральных ингредиентов могут спровоцировать развитие определённых заболеваний (алиментарных). Подобное питание не только не приносит пользы и не компенсирует потребность организма, но наносит непоправимый вред здоровью и долголетию. По этой причине в рамках национального проекта «Демография» дополнительно реализуется федеральный проект «Формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание и отказ от вредных привычек», в котором определена стратегическая цель – повышение качества пищевой продукции¹. Рассмотрим основные направления работы для реализации данной цели (рис. 1).

Согласно представленному рисунку 1, выделены 3 направления работ по

повышению качества питания населения России в рамках реализации Федеральной программы по укреплению общественного здоровья. На базе Роспотребнадзора была разработана платформа мониторинга, информирования, правового регулирования по организации питания населения различных возрастных и социальных групп. В последнее время уделяется большое внимание работе по популяризации здорового и качественного питания среди различных категорий граждан, разрабатываются и тиражируются рекламные буклеты, методические пособия по организации правильного и сбалансированного питания.

Помимо государственного надзора за качеством питания населения, необходимо контролировать и периодически проводить тестирование производственного процесса в пищевой промышленности, в производстве продовольственного сырья [13].

Ключевую роль играет для пищевой промышленности процесс производства и транспортировки продовольственного сырья. Невозможно получить качественный продукт, если основное сырьё было чрезмерно загрязнено лекарственными препаратами, антибиотиками, гормонами роста, насыщено минеральными удобрениями. По данной причине контроль должен быть проведён по всей цепочке производства продукта и завершаться на потребительском рынке или в системе общественного питания. С этой целью запуск в работу цифровых платформ «Меркурий», «Зерно» позволяет отследить происхождение сырья и гарантировать его надлежащее качество.

Следующим этапом выступает этап переработки продовольственного сырья, которая производится на пищевых комбинатах, предприятиях промышленного масштаба. Большие объёмы поставок сырья, переработки и производство – это сложные технологические процессы, которые на протяжении многих лет стандартизированы и выполняются строго по ГОСТу. Но даже на этих этапах происхо-

¹ Smith D., Jackson-Smith T., Politowski R. ISO 22000 Food Safety: Guidance and Workbook for the Manufacturing Industry. London: BSI Standards, 2007. 141 p.

дит фальсификация с целью минимизации расходов за счёт подмены качественного сырья на дешёвый суррогат неизвестного происхождения. Производители осознанно идут на этот подлог, так как действующая система штрафов и административных санкций в десятки раз меньше экономии или дополнительной выгоды от такой итерации.

Борьба с фальсифицированной продукцией сегодня вышла на новый технологический уровень, на котором активно внедряются совершенно новые способы и инструменты решения поставленных задач. Проведём небольшой обзор цифровых технологий, который сегодня активно работают в сфере производства продуктов питания (рис. 2).

Представленные 10 технологий, успешно эксплуатируемых в производстве сельскохозяйственного сырья и продовольствия, доказывают, что только в комбинации данные технологии будут эффективно решать проблему поддержания высокого уровня качества продуктов пита-

ния. Подобная комбинация уже работает в некоторых крупных перерабатывающих комплексах и получила название методики цифровой прослеживаемости качества питания. Особенность методики цифровой прослеживаемости заключается в фиксации основных ключевых узлов производственной цепочки «от поля до прилавка», в которой можно оценить реалистичность производства продуктов питания различных категорий в зависимости от объемов произведенного сырья для конкретных производств. Так, при объемах производства мясного сырья в N-тонн не может быть произведено более 5N-тонн мясных продуктов даже с учетом замены мяса на растительные добавки и суррогаты, поскольку есть ограничения, связанные с определенными нормами расхода мясного сырья и предельно допустимыми нормами добавления других пищевых ингредиентов. Подобная цифровая идентификация позволяет лучше понять факторы рисков пищевой безопасности и разработать меры по их снижению и устранению.

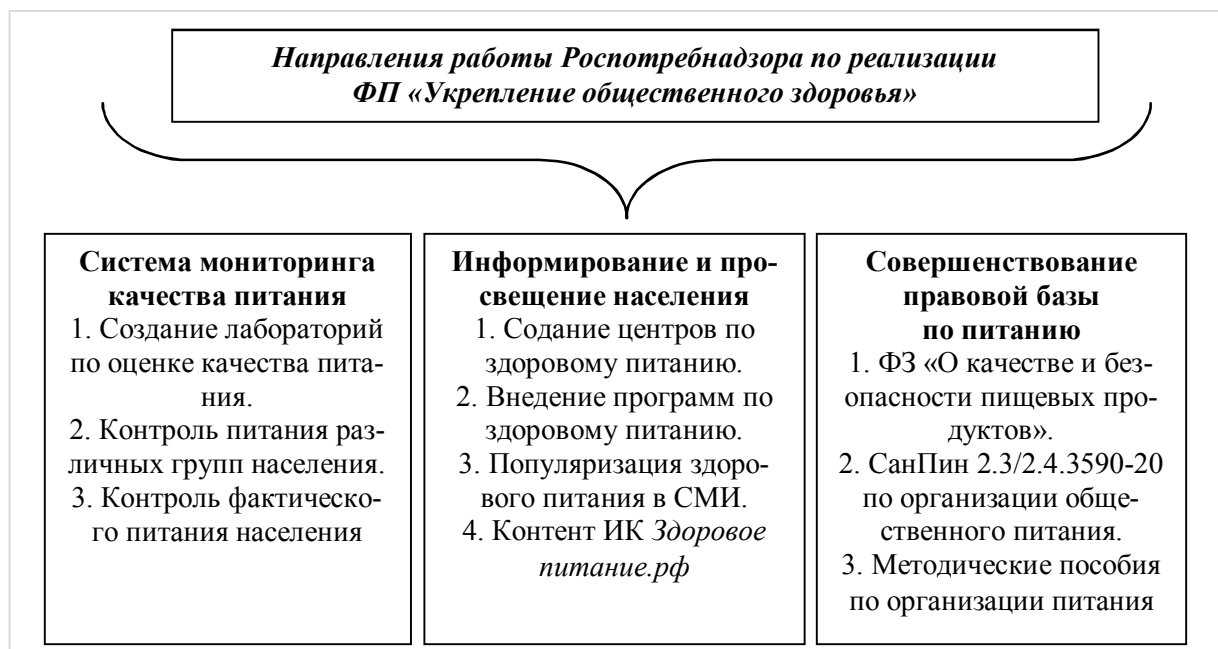


Рис. 1. Направления работы Роспотребнадзора по контролю за качеством питания населения¹

¹ О качестве и безопасности пищевых продуктов: Федеральный закон от 02.01.2000 г. № 29-ФЗ: [ред. от от 13.07.2020 г. № 194-ФЗ]. URL: <http://government.ru/docs/all/96851/> (дата обращения: 20.03.2025).



Рис. 2. Топ-10 цифровых технологий поддержания качества производства продуктов питания [12]

Применение цифровых технологий и машинной обработки потока информации о сырье, его хранении, качестве, транспортировке, переработке, производстве готового продукта, логистике, реализации конечному потребителю дает возможность накопить данные о всей производственной цепочке и оценить ее рациональность. В данном случае речь идет об искусственном интеллекте (AI), который гораздо быстрее и эффективнее обрабатывает входящую информацию и выявляет отклонения в обороте пищевых про-

дуктов, предупреждая возможность появления фальсификата и товаров неизвестного происхождения в торговой сети [14].

Популярным инструментом цифрового мониторинга выступает механизм электронной сертификации при перемещении продовольственных грузов, который открывает возможности для бесшовной транспортировки продовольствия на международных рынках и снижает риски мошенничества за счет цифровой прослеживаемости происхождения товаров [15]. Сегодня не все страны-

производители сельскохозяйственной продукции обладают необходимыми технологическими возможностями для внедрения данного механизма и его интеграции в международную платформу сертифицирования, но тем не менее данная работа ведется [16].

Так, расширяется перечень стран с утвержденной нормативно-правовой базой по легализации данного типа мониторинга; заключаются международные соглашения о информации в электронных сертификатах и способе ее передачи; преодолевается «цифровое неравенство» в основных странах-производителях продовольственного сырья Азии, Африки и Латинской Америки.

Важным вопросом выступает алгоритм и каналы передачи информации между странами, государственными структурами и производителями, деловыми партнерами и торговыми площадками, продавцами и потребителями, так как рост угроз информационной безопасности и устойчивости электронных платформ, цифровой инфраструктуры может привести к нивелированию всех организационных усилий. По данной причине растет востребованность блокчейн-технологии в коммуникационных сетях [17].

Блокчейн – это один из видов технологии распределенного реестра (ТРР), продвигающийся своими разработчиками как абсолютно безопасная среда заключения цифровых договоров и проведения защищенных транзакций. Солидарная вовлеченность всех сторон подобного соглашения, записанного в блокчейн-среде, позволяет одновременно всем пользователям (узлам) видеть изменения и результат реализации такого соглашения. Таким образом, достоверность информации, генерируемой в подобной среде, не будет вызывать сомнения у всех сторон сделки. Поэтому внедрение технологии блокчейн в процессы записи онлайн-контрактов, соглашений, информа-

ции в этапы производственно-сбытовой цепи позволит усилить ее безопасности и исключить передачу недостоверной информации всем узлам. В цифровой цепи скорость передачи информации увеличивается и ускоряет саму процедуру торговли. Кроме того, записанная в блокчейн информация, как правило, зашифрована, что дополняет ее трансляцию и защищает от прочтения или использования мошенниками.

Россия строит собственные блокчейн-платформы в самых различных областях (цифровые финансы, информационные коммуникации, интеллектуальная собственность, логистика поставок промышленных товаров, консалтинг, образование, медицина). Пилотные проекты запуска и работы блокчейн-платформ доказали свою устойчивость, поэтому данный рынок будет расширяться и достигнет к 2030 г. 1 трлн руб.¹

Практика показала, что ТРР могут быть использованы в любых областях. В пищевом производстве блокчейн будет повышать ответственность производителей и поставщиков, предотвращать факты мошенничества и реализации фальсифицированной продукции неустовленного происхождения. Для всей цепочки от «поля до прилавка» необходимо разработать отраслевую платформу блокчейн, в которой будут фиксироваться не только объемы продовольственного рынка, но и загружаться данные о климатических изменениях, об урожайности, об экологических проблемах и катастрофах, что послужит достоверной базой для прогнозирования производства и поставок в будущих периодах.

¹ Об утверждении Концепции создания и функционирования в РФ системы маркировки товаров средствами идентификации и прослеживаемости движения товаров: Распоряжение Правительства РФ от 28 декабря 2018 г. № 2963-п. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72041510/> (дата обращения: 20.03.2025).

Развитие блокчейн-среды, основанной на российских технологиях распределенного реестра, даст возможность эффективной передачи достоверной информации по всей производственно-сбытовой цепочке, а электронная торговля снизит издержки и принципиально меняет системы организации сбыта. Сегодня в России уже запущено 10 проектов по созданию блокчейн-платформ, но отраслевой платформа для АПК не предложено, что требует разработки общей онтологической модели отраслевых данных.

Потребители в подобной системе будут получать максимальный объем достоверной информации о происхождении продукта, о качестве его состава в режиме реального времени по сканированию штрихкода или GR-кода через Интернет. Возможность такого информационного доступа будет моделировать поведение потребителей в сторону приобретения необходимых продуктов питания и стимулировать продажи. Продавцы и производители продуктов питания будут более ответственно подходить к производственно-сбытовому процессу и больше доверять своим контрагентам.

Необходимо изучить основные принципы методики цифровой прослеживаемости:

- верифицируемость – пищевые системы должны быть изучаемы и подвергаться оценке как органолептической, так и лабораторной;

- рациональность – применение методики должно быть обоснованно производственной или общественной необходимостью;

- результативность – методика прослеживаемости должна давать конкретные результаты своего применения;

- эффективность – применение методики прослеживаемости должно быть экономически выгодно производителю и продавцу;

- применимость – прослеживаемость в системах должна быть практически внедрена в производственной цепочке;

- соответствие методики прослеживаемости нормативно-правовым актам и стандартам территории.

Основными целями прослеживаемости выступают формирование фактической истории производства и обработки продовольственного сырья и продукции, своевременное информирование конечных потребителей, формирование реестра добросовестных производителей и поставщиков, идентификация качественных пищевых и кормовых цепочек, поддержание пищевой безопасности продовольственного рынка и системы общественного, организованного питания.

Выстраивание цифровой прослеживаемости по всем звеньям производственно-сбытовой цепи реализует право каждого участника процесса на достоверное информирование о происхождении и ингредиентном составе поступающей продукции, позволяет в режиме реального времени информировать потребителей о составе, качестве, происхождении продукта, т. е. проследить весь путь его появления и перемещения от начальной точки до конечного потребления. Таким образом, в цифровом пространстве будет сформирована система сквозного цифрового мониторинга перемещения продуктов питания по всей территории страны [18; 19].

Кроме того, цифровая среда позволит информировать торговые сети о истечении сроков годности продуктов питания и исключит возможные штрафы со стороны Роспотребнадзора за реализацию товаров с истекающими сроками годности. Практически можно заметить, что оборот информации о продуктах питания будет происходить в онлайн-среде, при этом наличие блокчейн-платформы (отраслевой, корпоративной, рыночной) позволит дополнительно защитить транслируемую информацию для всех участников сделки и обеспечить неотказуемость реализации. Представим схему цифрового оборота продукции и основные блоки принятия решений (рис. 3).

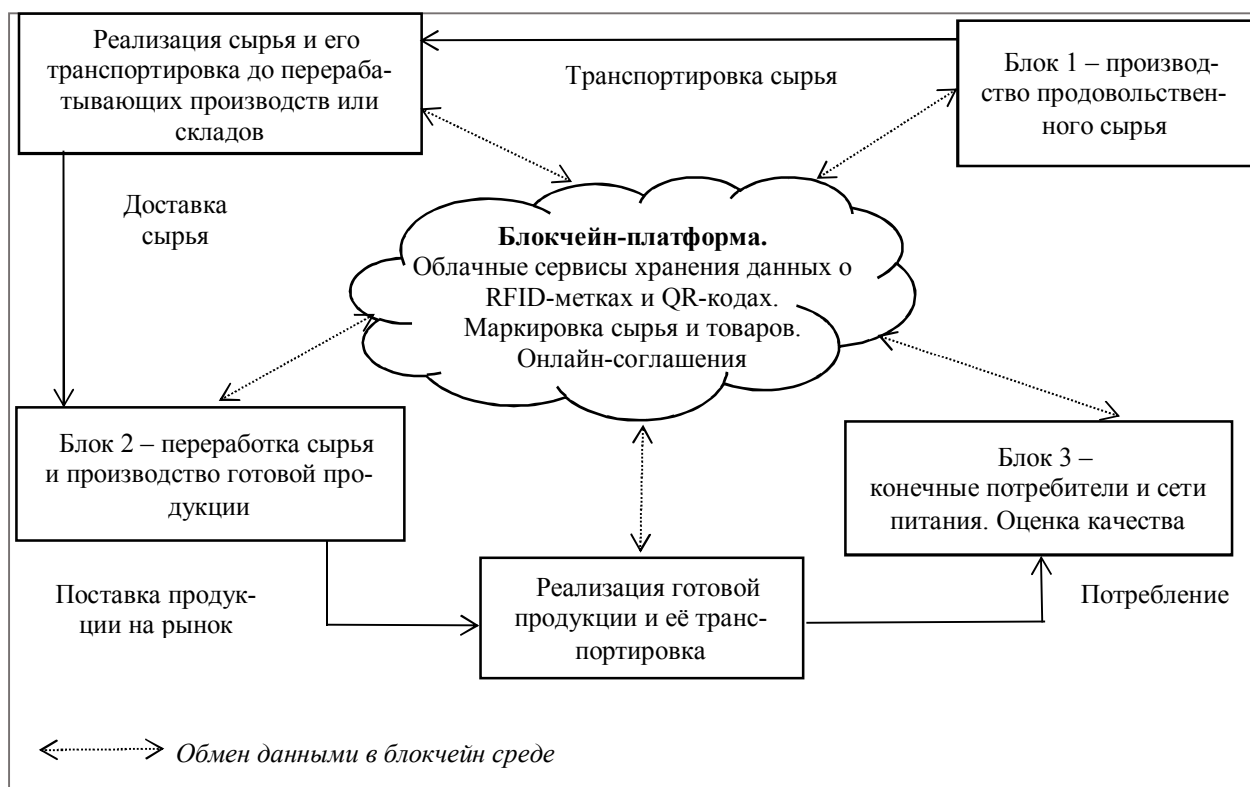


Рис. 3. Этапы цифровой прослеживаемости продуктов питания в производственно-сбытовой сети

На рисунке 3 нами визуализирована схема движения продуктов питания в цифровом пространстве через основные этапы жизненного цикла продукта. *Блок 1* – это модуль, в котором происходит производство продовольственного сырья. В этом блоке мы рассматриваем работу сельскохозяйственных предприятий, производящих сельскохозяйственное сырье растительного и животного происхождения, также сюда можно отнести предприятия химической отрасли, производящие красители и другие ингредиенты для пищевой промышленности. Все выходящие партии сырья из *Блока 1* должны быть сертифицированы и маркированы для последующей транспортировки и реализации на рынках, при этом вся информация должна быть записана с помощью технологии блокчейн.

Блок 2 – перерабатывающий и производственный модуль, в котором наше сырье проходит первичную, глубокую переработку и становится конечным продуктом для непосредственного употребления.

В данном модуле работают предприятия пищевой промышленности (заводы, фабрики, комбинаты), т. е. все, кто выпускает готовые формы продуктов питания на потребительский рынок. Также в данный модуль мы включаем сети общественного питания, которые также обрабатывают наше сырье и на выходе представляют продукцию или блюда, готовые к непосредственному употреблению.

Блок 3 – модуль потребления готовой продукции. Данный блок представлен конечными потребителями пищевой продукции, которые являются замыкающим звеном данной цепи и должны быть максимально информированы о качестве данного продукта. Именно потребители выступают основными ревизорами технологических инноваций, вводимых в продовольственный оборот для борьбы с фальсифицированной продукцией. Обратная связь, которую могут дать потребители, очень важна для определения будущего вектора развития пищевой отрасли, поэтому возможности для потреби-

тельских оценок на сайтах производителей будут способствовать улучшению работы механизма цифровой прослеживаемости.

Блокчейн-платформа в составе продовольственного кругооборота открывает возможности для ускорения процессов передвижения грузов между участниками цепи, а также повышает ответственность сторон соглашений, вводит элемент неотказуемости от выполнения соглашения в одностороннем порядке. Платформа позволяет всем участникам использовать накопленную информацию о конкретной продукции, а также формировать свои данные и добавлять их в историю движения продукции по всей производственно-сбытовой цепи, но при этом есть определённые гарантии защиты данной информации от использования сторонними пользователями.

Постоянный обмен данными о совершенных транзакциях, подписанных соглашениях, договорах, совершенных действиях и перемещениях товаров отслеживается системой цифровой идентификации и маркировки в производственно-сбытовой цепи [20]. Таким образом, будут отслеживаться все продовольственные товары, которые не только были произведены на территории России, но и были импортированы из других государств. Продовольственный оборот в данном случае будет прозрачным и исключит возможности для мошеннических

схем и выведения на рынок немаркированной продукции, сырья.

Выводы

Проблема сохранения и контроля качества продовольственных товаров должна решаться не только на уровне каждого производителя и торговой сети, но и на общенациональном уровне. Питание населения всегда выступало основой здорового долголетия и формирования новых трудовых ресурсов, по этой причине оно должно быть качественным, полноценным, сбалансированным. Поддержание качества продовольственных товаров возможно путем постоянного мониторинга и внедрения механизмов цифровой прослеживаемости движения продуктов в производственно-сбытовой цепи. В рамках применения методики мониторинга цифровой прослеживаемости потребители становятся ключевыми участниками продуктового оборота, потребности которых должна удовлетворяться быстро, качественно и рационально. Большое разнообразие продуктов в торговых сетях, на продуктовых рынках, на электронных маркетплейсах не должно давать основания недобросовестным производителям для вывода на рынок фальсификата. Цифровые инструменты прослеживаемости истории продуктов повысят доверия потребителей и усилят ответственность производителей и продавцов.

Список литературы

1. Матисон В. А., Арутюнова Н. И. Качество продуктов питания // Пищевая промышленность. 2016. № 4. С. 50-54.
2. Криничная Е. П. Современное состояние отрасли селекции и семеноводства в России: ключевые проблемы и направления их решения // Мелиорация и гидротехника. 2021. Т. 11, № 4. С. 245–265.
3. Воротников И. Л., Муравьева М. В., Петров К. А. Информационное обеспечение управления процессами регулирования зависимости сельского хозяйства России от импорта семян и семенного материала // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2019. Т. 12, № 4(63). С. 228-234.

4. Волкова И. Н. Генная инженерия, селекция и семеноводство как инновационная деятельность в аграрном секторе России: проблемы и перспективы развития // Инновации в территориальном развитии: материалы XXXVI ежегодной сессии экономико-географической секции Международной академии регионального развития и сотрудничества. М.: Изд-во ИП Матушкина И. И., 2020. С. 87–97.
5. Kalinin A. M., Samokhvalov V. A. Effectiveness of financial support to agriculture: general assessment and inter-budget effect // *Studies on Russian Economic Development*. 2020. Vol. 31, is. 5. P. 565–572.
6. Эргашев Б. А., Шадиёв З. И. Безопасность пищевых продуктов – одна из наиболее актуальных задач, стоящих перед странами мира // *Universum: технические науки*. 2024. № 2(119). С. 8-9.
7. Эргашев Б. А., Шадиёв З. И. Роль цифровых решений в мониторинге и контроле качества пищевой продукции на всех этапах цепочки поставок // *Universum: технические науки*. 2025. № 3(132). С. 30-32.
8. Дмитриев А. В. Цифровые технологии прослеживаемости грузов в транспортно-логистических системах // *Стратегические решения и риск-менеджмент*. 2019. Т. 10, № 1. С. 20–26.
9. Глебова Е. В. Нормативное обеспечение прослеживаемости на пищевых предприятиях // *Научная трансформация – основа устойчивого инновационного развития общества: сборник статей Международной научно-практической конференции (г. Казань, РФ, 12 мая 2023 г.)*. Уфа: Omega science, 2023. С. 72–77.
10. Воротынцева Т. М., Тульцева А. С. Прослеживаемость товаров как механизм регулирования международной торговли // *Маркетинг и логистика*. 2018. № 5 (19). С. 22–31.
11. Рождественская Л. Н., Липатова Л. П. Повышение качества пищевых продуктов на основе прослеживаемости // *Пищевая промышленность*. 2017. № 11. С. 64-68.
12. Беязцкая Т. Н., Фещенко С. Л. Цифровая прослеживаемость: понятие и направления развития // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2021. Т. 14, № 4. С. 7–19.
13. Зюкин Д. А. Поддержка развития селекции и семеноводства в России как элемента становления инновационной аграрной экономики // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. 2019. № 9. С. 173–180.
14. Farag H., Korenkiewicz D., Riedl J. Transportation and Logistics in a Changing World // BCG. URL: <https://www.bcg.com/publications/2016/corporate-development-finance-value-creation-strategy-transportation-and-logistics-in-a-changing-world> (дата обращения: 11.03.2025).
15. Коваленко Е. Г. Мониторинг оборота товаров как особая форма государственного контроля // *Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права*. 2021. № 1 (105). С. 108–113.
16. Фещенко С. Л. Системы прослеживаемости и маркировки как фактор повышения надежности цепей поставок // *Материалы XVII Международной научно-практической конференции Академии управления при Президенте Республики Беларусь*. Минск, 2021. С. 386–388.
17. Лаптев Р. А., Коварда В. В., Рогов Р. А. Основные направления развития системы прослеживаемости товаров в качестве фактора обеспечения безопасности России в условиях расширения процесса глобализации // *Вестник Евразийской науки*, 2020. Т. 12, № 1. С. 1–14.
18. Симачев Ю. В., Кузык М. Г. Взаимодействие российского бизнеса с наукой: точки соприкосновения и камни преткновения // *Вопросы экономики*. 2020. № 6. С. 103–138.

19. Adoption of traceability systems by romanian fishery and aquaculture influencing factors and benefits / T. Zaharia, L. M. Moga, M. I. Nenciu, V. Maximov, G. Tiganov // *Quality – Access To Success*. 2015. Vol. 16, N 148. P. 80–82.

20. Senneiset G., Forås E., Fremme K. M. Challenges regarding im-plementation of electronic chain traceability // *British Food Journal*. 2009. N 109(10). P. 805–818. <https://doi.org/10.1108/00-070700710821340>

References

1. Matison V.A., Arutyunova N.I. Food quality. *Pishchevaya promyshlennost' = Food Industry*. 2016;(4):50-54. (In Russ.)

2. Critical E.P. The current state of the industry of breeding and seed production in Russia: key problems and directions of their solution. *Melioratsiya i gidrotekhnika = Land Reclamation and Hydraulic Engineering*. 2021;11(4):245–265. (In Russ.)

3. Vorotnikov I.L., Murav'eva M.V., Petrov K.A. Information management of processes of regulation of dependence of Russian agriculture on imports of seeds and seed material. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of the Voronezh State Agrarian University*. 2019;12(4):228-234. (In Russ.)

4. Volkova I.N. Genetic engineering, breeding and seed production as an innovative activity in the agrarian sector of Russia: problems and prospects of development. In: *Innovatsii v territorial'nom razvitii: materialy XXXVI ezhegodnoi sessii ekonomiko-geograficheskoi seksii Mezhdunarodnoi akademii regional'nogo razvitiya i sotrudnichestva = Innovations in territorial development: Materials of the XXXVI annual session of the economic and geographical section of the International Academy of Regional Development and Cooperation*. Moscow: Izd-vo IP Matushkina I. I.; 2020. P. 87–97. (In Russ.)

5. Kalinin A.M., Samokhvalov V.A. Effectiveness of financial support to agriculture: general assessment and inter-budget effect. *Studies on Russian Economic Development*. 2020;31:565–572.

6. Ergashev B.A., Shadiev Z.I. Food safety is one of the most pressing challenges facing countries around the world. *Universum: tekhnicheskie nauki = Universum: Technical Sciences*. 2024;(2):8-9. (In Russ.)

7. Ergashev B.A., Shadiev Z.I. The role of digital solutions in monitoring and quality control of food products at all stages of the supply chain. *Universum: tekhnicheskie nauki = Universum: Technical Sciences*. 2025;(3):30-32. (In Russ.)

8. Dmitriev A.V. Digital technologies for cargo traceability in transport and logistics systems. *Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment = Strategic Decisions and Risk Management*. 2019;10(1):20–26. (In Russ.)

9. Glebova E.V. Regulatory support for traceability at food enterprises. In: *Nauchnaya transformatsiya – osnova ustoichivogo innovatsionnogo razvitiya obshchestva: sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (g. Kazan', RF, 12 maya 2023 g.) = Scientific transformation is the basis for sustainable innovative development of society: Collection of articles from the International scientific and practical conference, 12 May 2023, Kazan*. Ufa: Omega science; 2023. P. 72-77. (In Russ.)

10. Vorotyntseva T.M., Tultseva A.S. Traceability of goods as a mechanism for regulating international trade. *Marketing i logistika = Marketing and Logistics*. 2018;(5):22–31. (In Russ.)

11. Rozhdestvenskaya L.N., Lipatova L.P. Improving the quality of food products based on traceability. *Pishchevaya promyshlennost' = Food Industry*. 2017;(11):64–68. (In Russ.)

12. Belyatskaya T.N., Feshchenko S.L. Digital traceability: concept and directions of development. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki = Scientific and Technical Statements of St. Petersburg State Polytechnical University. Economic Sciences*. 2021;14(4):7–19. (In Russ.)
13. Zyukin D. A. Support for the development of breeding and seed production in Russia as an element of the formation of an innovative agrarian economy. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2019;(9):173–180. (In Russ.)
14. Farag H., Korenkiewicz D., Riedl J. Transportation and Logistics in a Changing World. BCG. Available at: <https://www.bcg.com/publications/2016/corporate-development-finance-value-creation-strategy-transportation-and-logistics-in-a-changing-world> (accessed 11.03.2025).
15. Kovalenko E.G. Monitoring the turnover of goods as a special form of state control. *Vestnik Khabarovskogo gosudarstvennogo universiteta ekonomiki i prava = Bulletin of the Khabarovsk State University of Economics and Law*. 2021;(1):108–113. (In Russ.)
16. Feshchenko S.L. Traceability and labeling systems as a factor in increasing the reliability of supply chains. In: *Materialy XVII Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii Akademii upravleniya pri Prezidente Respubliki Belarus' = Proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference of the Academy of Management under the President of the Republic of Belarus*. Minsk, 2021. P. 386–388. (In Russ.)
17. Laptev R.A., Kovarda V.V., Rogov R.A. Main directions of development of the goods traceability system as a factor in ensuring Russia's security in the context of expanding globalization. *Vestnik Evraziiskoi nauki = Bulletin of Eurasian Science*. 2020;12(1):1–14. (In Russ.)
18. Simachev Yu.V., Kuzyk M.G. Interaction of Russian business with science: touchpoints and stumbling blocks. *Voprosy ekonomiki = Questions of Economy*. 2020;(6):103–138. (In Russ.)
19. Zaharia T., Moga L.M., Nenciu M.I., Maximov V., Tiganov G. Adoption of traceability systems by romanian fishery and aquaculture influencing factors and benefits. *Quality – Access To Success*. 2015;16(148):80–82.
20. Senneset G., Forås E., Fremme K.M. Challenges regarding implementation of electronic chain traceability. *British Food Journal*. 2009;(109):805–818. <https://doi.org/10.1108/00-070700710821340>

Информация об авторах / Information about the Authors

Федотова Гилян Васильевна, доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук; профессор кафедры экономики и цифровых технологий в АПК, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация, e-mail: g_evgeeva@mail.ru, Researcher ID: N-8708-2015, ORCID: 0000-0002-2066-8628

Gilian V. Fedotova, Doctor of Sciences (Economics), Leading Researcher, Federal Research Center "Informatics and Management" of the Russian Academy of Sciences; Professor of the Department of Economics and Digital Technologies in the Agroindustrial Complex, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Skryabin, Moscow, Russian Federation, e-mail: g_evgeeva@mail.ru, Researcher ID: N-8708-2015, ORCID: 0000-0002-2066-8628

Капустина Юлия Александровна, кандидат экономических наук, доцент, директор социально-экономического института, Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация,
e-mail: kapustina_bu@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6828-4332

Yulia A. Kapustina, Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Director of the Socio-Economic Institute, Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, Russian Federation,
e-mail: kapustina_bu@mail.ru,
ORCID: 0000-0002-6828-4332

Ларионова Ирина Сергеевна, доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой философии и социально-гуманитарных наук, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА им. К. И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация,
e-mail: lis.lair@gmail.com,
ORCID: 0000-0001-6695-8682

Irina S. Larionova, Doctor of Sciences (Philosophy), Professor, Head of the Department of Philosophy and Social and Humanitarian Sciences, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Skryabin, Moscow, Russian Federation,
e-mail: zoo@rgau-msha.ru,
ORCID: 0009-0005-5051-0361