

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ЦЕПОЧЕК В РОССИИ: ВЛИЯНИЕ НА УСТОЙЧИВОСТЬ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

<sup>1</sup>Сарсадских А. В. ORCID ID 0000-0002-1196-8776,

<sup>1</sup>Эйриян Н. А. ORCID ID 0000-0001-9921-8152,

<sup>2</sup>Хочуева З. М. ORCID ID 0000-0002-2026-0892, <sup>2</sup>Темиржанов Х. И.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный экономический университет», Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: gonchmn@usue.ru;

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», Нальчик, Российская Федерация

Цель исследования состоит в выявлении каналов воздействия цифровой маркировки, прослеживаемости, электронного документооборота и аналитического контроля на устойчивость агропродовольственных цепочек и на параметры продовольственной безопасности. Теоретическая основа работы опирается на современные исследования цифровой трансформации аграрной экономики, устойчивости продовольственных систем и институционального обеспечения безопасности товарных потоков. Методологическая база включает сравнительный, динамический и индексный анализ, а также сопоставление состояний до и после внедрения отдельных цифровых режимов контроля. Информационную основу составили открытые данные Федеральной службы государственной статистики, Министерства сельского хозяйства России, системы цифровой маркировки товаров, Федерального агентства по рыболовству, Правительства России и Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Установлено, что цифровизация оказывает измеримое влияние на снижение просрочки, сужение пространства для фальсификата, расширение прослеживаемости, ускорение документооборота и сохранение рыночного оборота в чувствительных продовольственных сегментах. Показано, что наибольший эффект формируется не в одной технологии, а в интеграции нескольких цифровых контуров контроля: маркировки, ветеринарной сертификации, электронных перевозочных документов и потребительской верификации. Научная новизна исследования заключается в трактовке цифровизации агропродовольственных цепочек как механизма не только контроля, но и экономической стабилизации поставок, сокращения потерь и укрепления внутренней продовольственной устойчивости.

**Ключевые слова:** агропродовольственные цепочки, продовольственная безопасность, прослеживаемость, цифровизация, маркировка, устойчивость, логистика

## DIGITAL TRANSFORMATION OF AGRI-FOOD CHAINS IN RUSSIA: IMPACT ON SUSTAINABILITY AND FOOD SECURITY

<sup>1</sup>Sarsadskikh A. V. ORCID ID 0000-0002-1196-8776,

<sup>1</sup>Eyriyan N. A. ORCID ID 0000-0001-9921-8152,

<sup>2</sup>Khochueva Z. M. ORCID ID 0000-0002-2026-0892, <sup>2</sup>Temirzhanov Kh. I.

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Ural State University of Economics”, Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: gonchmn@usue.ru;

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V. M. Kokov”, Nalchik, Russian Federation

The aim of the study is to identify the impact of digital labeling, traceability, electronic document management, and analytical control on the sustainability of agri-food chains and food security parameters. The theoretical basis of the study is based on modern research on the digital transformation of the agricultural economy, the sustainability of food systems, and institutional support for the security of commodity flows. The methodological framework includes comparative, dynamic, and index analyses, as well as a comparison of conditions before and after the implementation of individual digital control regimes. The information base consists of open data from the Federal State Statistics Service, the Russian Ministry of Agriculture, the digital product labeling system, the Federal Agency for Fisheries, the Russian Government, and the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance. It has been established that digitalization has a measurable impact on reducing expiration dates, narrowing the gap for counterfeit products, expanding traceability, accelerating document flow, and maintaining market turnover in sensitive food segments. It has been shown that the greatest impact is achieved not by a single technology, but by integrating multiple digital control loops: labeling, veterinary certification, electronic shipping documents, and consumer verification. The research's scientific novelty lies in its interpretation of the digitalization of agri-food chains as a mechanism not only for control but also for the economic stabilization of supplies, loss reduction, and strengthening domestic food resilience.

**Keywords:** agri-food chains, digitalization, food security, traceability, marking, resilience, logistics

## Введение

Цифровизация агропродовольственных цепочек в российской экономике превратилась в ключевой фактор устойчивости товарных потоков, качества продукции и предсказуемости внутреннего рынка. Проблема в том, что традиционная оценка продовольственной безопасности концентрируется на физических объемах производства, импорте и самообеспеченности, тогда как устойчивость цепочки зависит от скорости документооборота, способности блокировать небезопасный товар, прозрачности происхождения продукта. В системе маркировки к марту 2026 г. зарегистрировались более 1 млн компаний, а в сегментах молочной продукции и упакованной воды – более 346 тыс. участников.

В работе А. А. Дибирова показано, что цифровая трансформация меняет организационно-экономический профиль отрасли: прослеживаемость и прозрачность становятся факторами эффективности [1, 2]. Н. А. Киреева рассматривает продовольственную безопасность сквозь призму новых вызовов. Е. С. Куликова, В. В. Сулимин и В. В. Шведов связывают экономическую устойчивость с цифровой трансформацией и ролью маркетплейсов [3–5]. Р. А. Мигунов с соавт. дополняют логику четырехкомпонентным пониманием продовольственной безопасности [5]. С. В. Монахов переводит проблематику в плоскость технологической независимости [6]. Д. М. Назаров, Ю. В. Гудошникова и Н. А. Истомина на материале зернового рынка демонстрируют, что цифровые инструменты снижают риски и формируют новые управленческие требования [7].

А. Г. Семкин и Е. А. Воронин связывают продовольственную безопасность с пространственным развитием высокотехнологических территорий [8]. В. В. Сулимин, В. В. Шведов и Н. П. Ларионова рассматривают устойчивое развитие сельхозпредприятий как управленческую задачу [9]. А. К. Тарабрина показывает, что цифровые контуры значимы в периоды ценовой и логистической нестабильности [10]. И. Г. Ушачев и А. В. Колесников акцентируют новые угрозы экономической безопасности в аграрной сфере [11]. М. Ю. Шевкуненко и А. А. Асауленко непосредственно связывают продовольственную безопасность с цифровой трансформацией [12]. В другой работе М. Ю. Шевкуненко и Н. В. Нижегородов интерпретируют цифровизацию как часть перехода к новому технологическому укладу [13]. И. В. Щетинина и Ю. О. Дервянко подчеркивают формирование устойчивости в режиме высокой внешней неопределенности [14]. С. В. Бегичева и др. [15] показывают, что ключевые условия

внедрения ИИ – инновационная культура и ресурсное обеспечение.

**Цель исследования** – выявление и экономическая интерпретация влияния цифровизации агропродовольственных цепочек в России на устойчивость поставок и параметры продовольственной безопасности.

## Материалы и методы исследования

Эмпирическую базу составили открытые данные за 2021–2025 гг. с актуализацией на начало 2026 г. Использованы материалы Росстата, Минсельхоза России, системы цифровой маркировки, Росрыболовства, Правительства РФ и Россельхознадзора. Отобраны показатели, отражающие устойчивость цепочек: объемы заблокированной просроченной и небезопасной продукции, масштаб подключения участников, интенсивность генерации кодов маркировки, динамика потребительской верификации, параметры электронного документооборота. Методология включает сравнительный, динамический и индексный анализ, а также кластерный подход по стадиям цепочки: производство и ввод товара в оборот; сертификация и прослеживаемость; транспортировка и логистика; розничная реализация и потребительская проверка.

## Результаты исследования и их обсуждение

Первый блок результатов связан с наиболее социально чувствительным сегментом – молочной продукцией. С экономической точки зрения молочная цепочка удобна для анализа по трем причинам. Во-первых, она характеризуется высокой частотой оборота и короткими сроками хранения, поэтому любая задержка в контроле быстро конвертируется в потери. Во-вторых, это категория, в которой традиционно высоки риски просрочки и фальсификации. В-третьих, именно в молочной отрасли накоплены наиболее масштабные количественные результаты цифровой маркировки, позволяющие оценить не только формальный запуск системы, но и фактический эффект для устойчивости (табл. 1).

Результаты табл. 1 позволяют сделать несколько принципиальных выводов.

Во-первых, цифровая маркировка перестает быть инструментом пассивного учета и выступает как активный барьер для потерь и рисков: 320 млн заблокированных упаковок просроченной продукции – это не просто административный показатель, а прямое свидетельство того, что значительный массив товара не дошел до конечного потребителя и не создал отрицательных внешних эффектов в системе здравоохранения и потребительского доверия.

Таблица 1

Эффекты цифровой маркировки молочной продукции для устойчивости цепочки

Показатель	Значение	Экономическое значение
Заблокировано продаж просроченной молочной продукции	320 млн упаковок	Прямое сокращение потерь и защита последней стадии цепочки
Предотвращено продаж потенциально небезопасной молочной продукции	550 млн ед.	Усиление фильтрации рисков и изъятие опасного товара из оборота
Снижение продаж просроченной молочной продукции после введения разрешительного режима	Более чем в 122 раза	Резкое ускорение контроля на кассовом уровне
Снижение доли фальсификата в молочной отрасли	С 30 до 0,01 %	Радикальный рост прозрачности происхождения и состава продукции
Количество сканирований молочной продукции потребителями	Более 77 млн	Формирование массовой цифровой верификации товара
Розничные продажи молочной продукции в 2025 г. в денежном выражении	+26 % к 2024 г.	Сохранение рыночного оборота в легальном сегменте
Физические объемы продаж молочной продукции в 2025 г.	+3,3 % к 2024 г.	Отсутствие сжатия реального спроса

Примечание: составлена автором по материалам Центра развития перспективных технологий. [Электронный ресурс]. URL: <https://xn--80ajghhoc2aj1c8b.xn--p1ai/info/news/kassy-zablokirovali-prodazhu-320-mln-upakovok-prosrochennoy-molochnoy-produktsii/> (дата обращения: 26.03.2026).

Таблица 2

Масштаб цифрового охвата и интенсивность прослеживаемости в продовольственных сегментах

Показатель	Значение	Аналитическая интерпретация
Участники системы маркировки в целом	Более 1 млн компаний	Переход от пилотного к массовому цифровому режиму
Участники в молочной отрасли	Более 346 тыс. компаний	Один из крупнейших продовольственных контуров прослеживаемости
Участники в сегменте упакованной воды	Более 346 тыс. компаний	Сопоставимый масштаб цифрового контроля в соседнем пищевом сегменте
Подключенные производители молочной продукции к концу июня 2021 г.	Почти 19 тыс.	Стартовая база масштабирования системы
Выдано кодов маркировки молочной продукции к концу июня 2021 г.	2,59 млрд	Высокая интенсивность цифрового кодирования товарного потока
Проверки молока и молочных продуктов через приложение в 2025 г.	18,2 млн сканирований	Укрепление потребительского контроля на розничной стадии
Рост числа проверок молочной продукции в 2025 г. к аналогичному периоду прошлого года	+14 %	Усиление доверия к цифровой верификации

Примечание: составлена автором по материалам Центра развития перспективных технологий [Электронный ресурс]. URL: <https://crpt.ru/news/1/574/> (дата обращения: 26.03.2026).

Во-вторых, 550 млн единиц потенциально небезопасной продукции означают, что объем риск-фильтрации почти в 1,7 раза превышает объем заблокированной именно просрочки, следовательно, цифровой контур работает шире, чем простой контроль срока годности.

В-третьих, сокращение продаж просроченной продукции более чем в 122 раза показывает, что эффект носит не линейный,

а скачкообразный характер: после перехода к разрешительному режиму система резко усилила последнюю стадию контроля. Также снижение доли фальсификата с 30 до 0,01 % свидетельствует о качественном институциональном сдвиге в прозрачности оборота. Достигнутый уровень прозрачности создает основу для применения интеллектуальных моделей оценки надежности контрагентов. Как показано

в исследовании Карха и др. [16], нечетко-логические модели позволяют формализовать экспертные критерии (стабильность поставок, качество, финансовая устойчивость) и повышают обоснованность выбора поставщиков в логистических цепочках, что особенно актуально в условиях цифровой прослеживаемости.

Второй блок анализа посвящен масштабу институционального охвата цифровых систем. Для оценки устойчивости цепочки недостаточно зафиксировать наличие отдельных положительных эффектов; необходимо показать, что цифровые инструменты перестали быть фрагментарными и охватывают значительную долю хозяйствующих субъектов (табл. 2).

Аналитическое значение табл. 2 проявляется в трех блоках. Первый – институциональный. Число участников системы свыше 1 млн компаний означает, что цифровизация продовольственных цепочек развивается не как узкая технологическая инновация, а как инфраструктурная норма. Особенно важен масштаб молочной отрасли: более 346 тыс. участников указывают на крайне широкий периметр цифрового контроля. Если сопоставить этот показатель со стартовой базой почти 19 тыс. производителей в июне 2021 г., можно говорить о более чем 18-кратном расширении цифрового охвата соответствующего сегмента. Второй блок – операционный. Выдача 2,59 млрд кодов уже

на раннем этапе внедрения свидетельствовала о высокой интенсивности движения данных и о том, что система была встроена в массовый товарный оборот, а не ограничилась тестовым режимом. В расчете на одного производителя стартовой фазы это порядка 136 тыс. кодов, что косвенно показывает серьезную плотность цифровой сопровождения продукции. Третья плоскость – поведенческая. 18,2 млн проверок молочной продукции в 2025 г. и рост на 14 % к предыдущему периоду подтверждают, что цифровая верификация выходит за рамки государственного контроля и становится практикой потребительского поведения. Это означает институциональное удлинение цифровой цепочки до конечного спроса. Следовательно, цифровизация укрепляет устойчивость не только за счет внутреннего учета, но и за счет включения потребителя в контур проверки качества и происхождения товара. Формирующаяся экосистема цифрового контроля соответствует концепции платформенного рынка, предложенной О. В. Комаровой и Н. Ю. Ярошевич [17], где платформа рассматривается как интегратор интересов производителей, потребителей и регуляторов. При этом внешний контур платформы (взаимодействие с конечным пользователем) создает дополнительные сетевые эффекты, повышающие устойчивость всей агропродовольственной цепочки.

Таблица 3

Цифровой контроль и логистическая устойчивость агропродовольственных цепочек

Показатель	Значение	Значение для устойчивости
Выявленные нарушения при оформлении электронных ветеринарных сопроводительных документов в одном из территориальных контуров Россельхознадзора за 2024 г.	Более 300 тыс.	Подтверждает высокую емкость цифровой фильтрации рисков до розничной стадии
Обработано электронных ветеринарных сопроводительных документов с применением аналитики искусственного интеллекта в территориальном управлении Россельхознадзора	519 774 документа	Показывает масштаб цифрового отбора и проверки документов
Подтверждено нарушений в обработанных документах	284 825 документов	Доля подтвержденных нарушений составила 54,8 %
Доля электронного документооборота в рыбной отрасли в 2023–2024 гг.	Более 50 %	Сокращение бумажных транзакций и ускорение согласований
Экспорт рыбы, рыбопродуктов и морепродуктов в 2024 г.	Свыше 1,9 млн т	Цифровизация сопровождает крупные внешние поставки
Период эксперимента по электронным перевозочным документам	1.08.2024 – 1.06.2025	Переход к сквозной цифровой логистике

Примечание: составлена автором по официальным материалам Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору [Электронный ресурс]. URL: <https://fsvps.gov.ru/news/predvaritelnye-itogi-deyatelnosti-upravlenija-rosselkhoznadzora-po-orlovskoj-i-kurskoj-oblastjam-za-2024-god/> (дата обращения: 26.03.2026); Федерального агентства по рыболовству и Правительства России [Электронный ресурс]. URL: <https://tmn.fish.gov.ru/press/regionalnye-novosti/kollegiya-rosrybolovstva-kurs-na-razvitie> (дата обращения: 26.03.2026).

Третий блок результатов переносит анализ с маркировки на смежные цифровые контуры – ветеринарную сертификацию, аналитическое выявление нарушений, электронный документооборот в рыбной отрасли и транспортное сопровождение. В табл. 3 сведены показатели, которые позволяют оценить, насколько цифровизация расширяется в сторону сквозной логистики и аналитического надзора.

Таблица 3 показывает, что цифровизация агропродовольственных цепочек в России развивается в направлении сквозной управляемости. Прежде всего обращает на себя внимание высокая результативность аналитического отбора в контуре ветеринарной сертификации: в одном территориальном управлении было обработано 519 774 документа, из которых 284 825 содержали подтвержденные нарушения. Это соответствует доле 54,8 %, то есть более половины документов, отобранных аналитикой, действительно содержали проблемные признаки. Такая величина указывает на достаточно высокую точность цифровой фильтрации и, следовательно, на снижение нагрузки на сплошной ручной контроль. Во втором измерении цифровизация проявляется как логистический ускоритель: доля электронного документооборота в рыбной отрасли превысила 50 %, а при объеме экспорта свыше 1,9 млн т это означает, что цифровые процедуры уже работают в цепочках с большим внешнеторговым весом. Эксперимент с электронными перевозочными документами с 1 августа 2024 г. по 1 июня 2025 г. указывает на переход от цифрового контроля отдельных стадий к модели сквозной цифровой логистики. В совокупности эти результаты позволяют сделать вывод, что устойчивость поставок усиливается через комбинацию двух эффектов: раннее выявление рисков и ускорение прохождения добросовестного товарного потока. Однако достижение полной цифровой интеграции сдерживается наличием цифровых разрывов между участниками цепочек. А. Е. Плахин и др. [18] установили, что ключевым фактором успешного становления платформенной модели в корпоративном секторе является однородность используемых цифровых технологий и программных средств, ориентированных на взаимодействие с партнерами. Преодоление таких разрывов – следующая задача после внедрения базовых систем маркировки и электронного документооборота.

### Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что цифровизация

агропродовольственных цепочек в России уже проявляет себя как фактор экономической устойчивости, а не только как административный инструмент контроля. Ее воздействие выражается в измеримом снижении потерь, блокировании небезопасной продукции, сокращении пространства для фальсификата, ускорении документооборота и сохранении рыночного оборота в легальном сегменте. Наиболее убедительно это видно на материале молочной продукции, где цифровой контроль одновременно снизил объем просрочки, усилил прозрачность и не привел к разрушению спроса. Вклад исследования состоит в том, что цифровизация интерпретирована как многоканальный механизм укрепления продовольственной безопасности. В отличие от подходов, сводящих проблему к росту технологической оснащенности, работа показывает экономическую логику цифровых решений: они уменьшают транзакционные издержки контроля, повышают управляемость рисков, делают цепочку более прозрачной для государства и потребителя и создают предпосылки для более устойчивого прохождения товара от производства до конечной продажи. Существенным результатом является и вывод о том, что продовольственная безопасность должна оцениваться не только по объемам выпуска и импорта, но и по качеству цифровой координации внутри цепочки.

### Список литературы

1. Дибиров А. А. Основы цифровой трансформации продовольственных цепей поставок // АПК: экономика, управление. 2023. № 1. С. 37–47. DOI: 10.33305/231-37.
2. Дибиров А. А. Подходы к разработке организационно-экономического механизма развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации // АПК: экономика, управление. 2025. № 1. С. 40–51. DOI: 10.33305/251-40.
3. Киреева Н. А. Продовольственная безопасность России в контексте новых вызовов // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 5 (407). С. 676–683. DOI: 10.55186/25876740\_2025\_68\_5\_676.
4. Куликова Е. С., Сулимин В. В., Шведов В. В. Цифровая трансформация агробизнеса: факторы экономической устойчивости и роль маркетплейсов в развитии АПК // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. Т. 68. № 5 (407). С. 572–576. DOI: 10.55186/25876740\_2025\_68\_5\_572.
5. Мигунов Р. А., Сюткина А. А., Зарук Н. Ф., Коломеева Е. С. Продовольственная безопасность в контексте наличия, доступности, использования и устойчивости потребления продовольствия в России в 2019–2021 годах // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 1. С. 2–10. DOI: 10.32651/231-2.
6. Монахов С. В. Структурные изменения в системе обеспечения технологической независимости АПК России: цифровизация сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. 2025. № 4. С. 64–69. DOI: 10.32651/254-64.

7. Назаров Д. М., Гудошникова Ю. В., Истомина Н. А. Цифровые инструменты в механизмах ценообразования и логистике зернового рынка России: факторы, риски и перспективы // Международный сельскохозяйственный журнал. 2025. № 6 (408). С. 758–761. DOI: 10.55186/25876740\_2025\_6\_758.
8. Семкин А. Г., Воронин Е. А. Продовольственная безопасность как фактор стратегического пространственного развития отдельных специализированных высокотехнологических зон (территорий) в России // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 2. С. 2–10. DOI: 10.32651/232-2.
9. Сулимин В. В., Шведов В. В., Ларионова Н. П. Современные подходы к управлению устойчивым развитием сельскохозяйственных предприятий в условиях глобализации // Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24. № 9. С. 1239–1252. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-09-1239-1252.
10. Тарабрина А. К. Особенности и тенденции развития конъюнктуры агропродовольственного рынка России // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2022. № 2. С. 158–177. DOI: 10.26897/0021-342X-2022-2-158-177.
11. Ушачев И. Г., Колесников А. В. Угрозы экономической безопасности при переходе к цифровой экономике: аграрный аспект // Стандарты и качество. 2022. № 7. С. 16–19. DOI: 10.35400/0038-9692-2022-7-149-22.
12. Шевкуненко М. Ю., Асауленко А. А. Продовольственная безопасность России в условиях цифровой трансформации // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 100. С. 74–76. DOI: 10.21515/1999-1703-100-74-76.
13. Шевкуненко М. Ю., Нижегородов Н. В. Цифровизация аграрного сектора России в контексте формирования шестого технологического уклада // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2022. № 95. С. 54–60. DOI: 10.21515/1999-1703-95-54-60.
14. Щетинина И. В., Деревянко Ю. О. Продовольственная безопасность России в свете последних политических и иных событий // ЭКО. 2022. № 6 (576). С. 26–50. DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2022-6-26-50.
15. Бегичева С. В., Назаров Д. М., Дрягунова Н. В. Управленческие факторы успешного внедрения технологий искусственного интеллекта в аграрном секторе // Управленец. 2025. Т. 16. № 5. С. 33–48. DOI: 10.29141/2218-5003-2025-16-5-3.
16. Карх Д. А., Копнин А. А., Тураева Д. Т. Интеллектуальное моделирование оценки и выбора поставщиков в логистике на основе технологий нечеткого управления // Цифровые модели и решения. 2025. Т. 4. № 4. С. 81–93. DOI: 10.29141/2949-477X-2025-4-4-7.
17. Комарова О. В., Ярошевич Н. Ю. Платформенный рынок: эволюция исследовательских парадигм // Journal of New Economy. 2025. Т. 26. № 2. С. 6–27. DOI: 10.29141/2658-5081-2025-26-2-1.
18. Плахин А. Е., Дубровский В. Ж., Огородникова Е. С. Исследование цифровых разрывов при становлении платформенной модели корпоративного сектора экономики // Journal of New Economy. 2024. Т. 25. № 3. С. 71–89. DOI: 10.29141/2658-5081-2024-25-3-4.

**Конфликт интересов:** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Финансирование:** Автор заявляет об отсутствии внешнего финансирования.

**Financing:** The research was performed without external funding.