

ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ЦЕПИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

КОСТАКОВ Алексей Вадимович

аспирант, соискатель

Московский городской университет управления Правительства Москвы им. Ю.М. Лужкова
г. Москва, Россия

Статья анализирует цифровую трансформацию логистических цепей в пищевой промышленности России в контексте продовольственной безопасности и минимизации потерь. Рассматриваются IoT, ИИ, блокчейн, ERP/WMS. Акцент на прослеживаемости сырья, холодовой цепи и прогнозировании спроса. Цель систематизировать знания о цифровых технологиях в логистике; задачи выявить ключевые технологии, оценить эффекты внедрения и барьеры масштабирования.

Ключевые слова: цифровая трансформация, логистика, пищевая промышленность, цепочка поставок, Интернет вещей, искусственный интеллект, блокчейн.

Пищевая промышленность в современных условиях функционирует в условиях ограничения, к которым следует отнести: короткие сроки годности продукции, зависимость от сезонных колебаний производства сельскохозяйственной продукции и наличие законодательных требований к прозрачности логистических цепочек. Применяемые традиционные модели сопровождения логистических процессов при использовании бумажного документооборота не способны обеспечить необходимый уровень адаптивности логистики предприятий пищевой промышленности.

Анализ современной научной литературы позволяет выделить несколько подходов авторов к процессу цифровизации логистики в пищевой отрасли. Авторы расходятся не в оценке важности технологий, а в определении основного звена трансформации и методологии внедрения. В этой связи подходы следует разделить на технологически-ориентированный, блокчейн-центричный подход, системный подход и кластерный подход.

Технологически-центрированный подход рассматривается авторами через цифровизацию как призму технологической архитектуры. Такой позиции придерживаются Е.А. Акиваева и Ю.В. Забайкина [1], которые делают акцент на применении цифровых двойников и Интернета вещей для оптимизации процессов хранения и управления запасами. Данный подход может быть охарактеризован как «снизу-вверх»: внедрение начинается с сенсорного уровня и постепенно охватывает

аналитические контуры управления.

Блокчейн-центричный подход ориентирован на применении цифровых технологий в пищевой промышленности от прослеживаемости к потребительскому доверию. Ряд авторов [3] рассматривают его как главный инструмент обеспечения прозрачности и безопасности, снижение рисков поступления в продажу контрафактных продуктов питания в процессах логистики.

Системный подход представлен в работах А.В. Аникина [2], который рассматривает цифровизацию не как внедрение отдельных технологий, а как элемент проектирования целостной системы агрохолдинга. Отличительной чертой данного подхода является интеграция целей устойчивого развития в стратегию цифровизации, что позволяет рассматривать ее как «экосистемный» взгляд на проблему.

Кластерный подход ориентирован на автоматизацию международных перевозок [1; 5]. Авторы данного подхода рассматривают цифровую трансформацию как инструмент повышения эффективности трансграничных цепей поставок, где координация множества участников представляет особую сложность.

Анализ отраслевой практики применения цифровизации в пищевой логистике, показал, что она эволюционирует от точечной автоматизации складских операций к созданию киберфизических систем полного цикла. В отличие от других отраслей, специфика сектора пищевой промышленности требует начала цифровизации не с завода, а с «поля», где происходит производство продукции и заклады-

ваются ее параметры качества и безопасности. В результате происходит формирование запроса на «модульную цифровизацию», которая позволяет предприятиям внедрять технологии поэтапно. В результате интеграция Интернета вещей, искусственного интеллекта и блокчейна создает синергетический эффект в управлении цепочками поставок, что подтверждается как зарубежными, так и российскими исследованиями.

Цифровая трансформация логистики – это не единовременный акт покупки программного обеспечения, а поэтапный процесс. Как показывает практика, попытки «революционного» перехода на новые рельсы в пищевой отрасли чреваты срывами поставок и порчей скоропортящейся продукции. В таблице 1 представлены этапы внедрения цифровых технологий в логистическую цепь предприятий пищевой промышленности.

Таблица 1

ЭТАПЫ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЛОГИСТИЧЕСКУЮ ЦЕПЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Этап	Содержание и задачи
1. Аудит и проектирование	Обследование текущих процессов («как есть»), выявление узких мест, потерь времени и ресурсов. Разработка архитектуры будущей цифровой системы и дорожной карты внедрения. Важно на этом этапе определить KPI и критерии окупаемости.
2. Пилотное внедрение	Запуск цифрового решения на ограниченном участке - одной производственной линии, одной товарной категории или в одном распределительном, что позволяет обкатать технологию, обучить персонал и минимизировать риски для всего бизнеса.
3. Масштабирование и интеграция	Тиражирование успешного пилота на остальные подразделения холдинга. Интеграция с другими корпоративными системами: ERP, TMS (управление транспортом), EDI (обмен данными с торговыми сетями), системами прослеживаемости («Меркурий»).
4. Оптимизация и развитие	Использование накопленных данных для внедрения продвинутой аналитики и искусственного интеллекта. Переход от реактивного управления к предиктивному: прогнозирование спроса, управление рисками порчи, динамическая маршрутизация доставки.

На первом этапе «Аудит и проектирование» происходит анализ текущих процессов логистики предприятия на основе которого происходит разработка будущей архитектуры внедрения цифровых технологий в логистическую цепь. Технологии Интернета вещей и сенсорика обеспечивают переход к управлению на основе объективных данных. На этапе первичной приемки сырья внедряются мобильные приложения с геолокацией и QR-кодированием, позволяющие сформировать цифровой паспорт партии, а в процессе транспортировки используются IoT-датчики, контролирующие температуру, влажность и вибрацию в режиме реального времени.

На втором этапе происходит запуск цифрового решения на определенном пилотном участке логистической цепи, проводится оценка эффективности пилотного решения. ИИ и предиктивная аналитика кардинально повышают точность прогнозирования – с 50-60% до 80-90%, что позволяет синхронизировать товарные запасы и минимизировать образование пищевых отходов.

На третьем этапе происходит масштабирование и интеграция применяемых цифровых технологий на всех этапах логистической цепи предприятия. Автоматизация складских и транспортных процессов через ERP и WMS системы обеспечивает сокраще-

ние времени обработки заказов на 20% и уменьшение ошибок комплектации на 15%. Комплексное применение указанных технологий позволяет снизить операционные затраты на 15-20% и сократить время доставки на величину до 20%.

Таким образом, поэтапная цифровизация –

от пилота на определенном участке логистической цепи до внедрения во все логистические процессы - позволяет предприятиям пищевой промышленности не просто цифровизировать логистику предприятия, но выстроить прозрачную, предсказуемую и устойчивую цепочку поставок «от поля до вилки».

ЛИТЕРАТУРА

1. Акиваев, Е. А. Интернет вещей и цифровые двойники в качестве инструментов для оптимизации процессов хранения и управления запасами в пищевой промышленности / Е. А. Акиваев, Ю. В. Забайкин [Электронный ресурс] // Российский государственный университет социальных технологий. – 2023. – URL: <https://rgust.ru/internet-veshhej-i-tsifrovye-dvojniki-v-kachestve-instrumentov-dlya-optimizatsii-protsessov-hraneniya-i-upravleniya-zapasami-v-pishhevoj-promyshlennosti/> (дата обращения: 16.05.2026).
2. Акинин, А. В. Проектирование пищевых систем в современном агрохолдинге / А. В. Акинин // Universum: технические науки: электронный научный журнал. – 2025. – № 5(134). – URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/19988> (дата обращения: 16.05.2026).
3. Голов, Р. С. «Индустрия 5.0» как основа развития высокотехнологичной промышленности / Р. С. Голов, В. В. Мыльник, А. Г. Паламарчук // Экономика и управление в машиностроении. – 2018. – № 6. – С. 8-11.
4. Крючков, И. С. Цифровые инновации в логистике пищевой промышленности: от теории к практике устойчивого развития / И. С. Крючков [Электронный ресурс] // Хлебопечение России. – 2024. – № 2, том 68. – URL: <https://scinetwork.ru/articles/10978> (дата обращения 15.05.2026).
5. Люлюченко, М. В. Цифровая платформа как инструмент развития инновационных экосистем мезоуровня / М. В. Люлюченко // Инновационное развитие экономики. – 2021. – № 5(65). – С. 59-70.

DIGITALIZATION IN THE FOOD INDUSTRY LOGISTICS CHAIN

KOSTAKOV Alexey Vadimovich

Postgraduate, Degree Candidate

Moscow Metropolitan Governance Yury Luzhkov University

Moscow, Russia

The article analyzes the digital transformation of logistics chains in Russia's food industry in the context of food security and loss minimization. IoT, AI, blockchain, ERP/WMS systems are considered. The focus is on raw material traceability, cold chain management, and demand forecasting. The goal is to systematize knowledge about digital technologies in logistics; the tasks are to identify key technologies, assess implementation effects, and analyze scaling barriers.

Keywords: digital transformation, logistics, food industry, supply chain, Internet of Things, artificial intelligence, blockchain.