



## ЛОГИСТИКА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ: СТРАТЕГИИ МИНИМИЗАЦИИ ПОТЕРЬ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТОВАРОДВИЖЕНИЯ

Е.В. Абилова<sup>1</sup>, С.Г. Головина<sup>2</sup>, А.А. Егорова<sup>1</sup>, А.Р. Кузнецова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия

<sup>2</sup>Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

**Аннотация.** В статье исследуются теоретические и прикладные аспекты функционирования логистической системы агропромышленного комплекса Российской Федерации. Актуальность исследования обусловлена необходимостью сокращения потерь продукции на постпроизводственных стадиях в условиях глобальных вызовов и структурной трансформации мирохозяйственных связей. Цель работы заключается в научном обосновании стратегических направлений оптимизации логистических процессов в АПК, обеспечивающих минимизацию потерь и повышение эффективности движения товаров. Методологическую основу работы составил системный подход, реализованный через методы сравнительного и структурно-функционального анализа, научной классификации, монографический и абстрактно-логический методы. Организационно-управленческие стратегии направлены на развитие логистической кооперации малых форм хозяйствования, оптимизацию транспортных маршрутов на базе прогнозной аналитики и применения механизмов логистического аутсорсинга. Сформулированы практические рекомендации для органов государственного управления, сельскохозяйственных товаропроизводителей и логистических операторов, а также определены перспективные направления дальнейших исследований, связанные с углубленным анализом региональной специфики и поиском дифференцированных решений в сфере агрологистики.

**Ключевые слова:** агропромышленный комплекс, агрологистика, логистическая инфраструктура, логистическая кооперация, оптимизация логистических процессов, структура потерь

Original article

## LOGISTICS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: STRATEGIES FOR MINIMIZING LOSSES AND INCREASING THE EFFICIENCY OF GOODS MOVEMENT

E.V. Abilova<sup>1</sup>, S.G. Golovina<sup>2</sup>, A.A. Egorova<sup>1</sup>, A.R. Kuznetsova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

<sup>2</sup>Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

**Abstract.** The article examines theoretical and applied aspects of the functioning of the logistics system of the agro-industrial complex of the Russian Federation. The relevance of the study is due to the need to reduce product losses at the post-production stages in the context of global challenges and the structural transformation of world economic ties. The purpose of the work is to scientifically substantiate strategic directions for optimizing logistics processes in the agro-industrial complex, which ensure minimizing losses and increasing the efficiency of the movement of goods. The methodological basis of the work was a systematic approach implemented through methods of comparative and structural-functional analysis, scientific classification, monographic and abstract-logical methods. Organizational and management strategies are aimed at developing logistics cooperation of small businesses, optimizing transport routes based on forecast analytics and the use of logistics outsourcing mechanisms. Practical recommendations were formulated for government bodies, agricultural producers and logistics operators, as well as promising areas for further research related to an in-depth analysis of regional specifics and the search for differentiated solutions in the field of agrology.

**Keywords:** agro-industrial complex, agrologistics, logistics infrastructure, logistics cooperation, optimization of logistics processes, loss structure

**Введение.** Современный этап развития мировой экономики характеризуется эскалацией глобальных вызовов, среди которых особое место занимают геополитические угрозы продовольственной безопасности, изменение климата, волатильность рынков, истощение традиционных сельскохозяйственных ресурсов.

Для Российской Федерации, в условиях геополитической нестабильности, структурной трансформации мирохозяйственных связей, неблагоприятного изменения климата, задача обеспечения устойчивости национальной продовольственной системы приобретает особую значимость [1]. Эволюция агропродовольственных систем в условиях современных вызовов и угроз актуализирует поиск инновационных моделей ресурсоэффективного хозяйствования, причем приоритетным направлением становится не только повышение эффективности базовых технологических операций, но и минимизация угроз, связанных с несовершенством логистики, устранение инфраструктурных ограничений в звеньях цепи поставок, адаптация

логистических систем к колебаниям спроса и сезонности производства. Данная потребность в новых научных изысканиях детерминирована тем обстоятельством, что рост объемов производства, фиксируемый в официальной статистике, нивелируется недостаточной эффективностью постпроизводственных стадий, где отмечается критический уровень потерь как физической массы продукции сельского хозяйства, так и ее потребительских свойств. Высокий уровень потерь на таких этапах, как транспортировка, перегрузка, хранение, первичная обработка, наносит прямой экономический ущерб хозяйствующим субъектам, снижает общую результативность функционирования отечественного АПК и объем создаваемого им валового внутреннего продукта, оказывает опосредованное негативное влияние на экологию за счет нерационального использования вовлеченных в оборот природных ресурсов (земельных, водных и других).

Недостаточно изученными при этом остаются такие вопросы как (1) пути устранения

инфраструктурных разрывов между производством, хранением и первичной переработкой, (2) возможности применения цифровых технологий для обеспечения сквозной прослеживаемости материальных потоков и оперативного управления качеством продукции на всем протяжении логистической цепи (от «поля» до пунктов переработки), (3) алгоритмы формирования организационно-экономического механизма взаимодействия участников логистической цепи, обеспечивающего снижение потерь и повышение добавленной стоимости на всех этапах продвижения продукции от производителя к потребителю.

**Целью настоящего исследования,** в связи с этим, является научное обоснование и разработка стратегических направлений оптимизации логистических процессов в агропромышленном комплексе Российской Федерации. Реализация поставленной цели предполагает решение задач по минимизации совокупных логистических издержек и потерь на всех этапах движения продукции, максимизации добавленной



стоимости путем совершенствования транспортно-складской инфраструктуры и выстраивания современной архитектуры товарных потоков, повышению эффективности логистической интеграции между стадиями производства, переработки и сбыта.

**Материал и методы.** Для реализации поставленных в исследовании задач, детализация которых была предпринята для подбора адекватных исследовательских инструментов, был применен комплекс взаимодополняющих методов, объединенных в рамках системного подхода и используемых в последние годы в международных исследованиях по логистике. Эмпирическую базу исследования составили данные Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации (Росстата), публичная информация и материалы отраслевых отчетов Минсельхоза России, экспертные оценки специалистов сельскохозяйственных организаций и перерабатывающих предприятий.

Методы системного анализа и научной классификации обеспечили критическое переосмысление существующих подходов к определению потерь и разработку их авторской классификации по типам (количественные, качественные), а структурно-функциональный анализ дал возможность не только идентифицировать ключевые вызовы агрологистики, но и определить пути их преодоления. В процессе исследования текущего состояния логистической инфраструктуры и факторов, обуславливающих потери продукции в российском АПК, статистические методы обработки эмпирических данных послужили инструментальной основой характеристики состояния транспортной и складской инфраструктуры, спецификации проблем дефицита специализированного подвижного состава, недостаточности мощностей хранения, высоких транспортных затрат. Использование монографического метода в сочетании со структурно-динамическим анализом применительно к зерновому, молочному, плодовоовощному и мясному подкомплексам способствовало выявлению «узких мест» в цепочках создания стоимости и осуществлению декомпозиции потерь по стадиям технологического цикла (от уборки и транспортировки до хранения, переработки и конечной реализации), в результате чего была получена количественная и качественная оценка факторов, лимитирующих эффективность логистических процессов в отраслевом разрезе.

При разработке стратегических направлений минимизации потерь и повышения эффективности товародвижения в АПК использован комплекс методов, с помощью которых была сформулирована целостная система взаимодополняющих решений. Метод абстрактно-логического анализа положен при этом в основу структурирования стратегий по ключевым направлениям (инфраструктурному, технологическому, организационно-управленческому), в то время как методы проектного анализа и моделирования оказались более приемлемыми для обоснования прикладных аспектов реализации данных стратегий.

**Результаты и их обсуждение.** Изложение основных результатов предпринятого изыскания следует начать с констатации того факта, что теоретико-методологический базис Общей теории логистики и ее частных направлений (Экономическая логистика, Управление цепями поставок, Транспортная логистика и т.д.) формировался под влиянием классических трудов зарубежных и отечественных исследователей. Так, фундаментальные основы современной логистики заложены Д.Д. Бауэрсоком и Д.Д. Клосом в работе «Логистика: интегрированная цепь

поставок» (Donald J. Bowersox, David J. Closs. *Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process*, 1996 г.), где впервые была предложена концепция интегрированного управления цепями поставок, рассматривающая логистику не как набор разрозненных функций, а как единый процесс создания потребительской стоимости. Значительный вклад в развитие теоретических представлений о логистике внесли ученые, в чьих трудах нашла отражение трансформация ее парадигм, заложены концептуальные основы науки, развит методологический аппарат управления логистическими процессами и предложены математические модели логистических систем. В частности, Э. Матье и Д. Тиксье (H. Mathe, D. Tixier. *La logistique*, 1998 г.) акцентировали внимание на ключевой роли логистики в деятельности современного предприятия. В методологическом плане ими была обоснована концепция логистики как действенного инструмента реализации корпоративной стратегии и перспективной системы управления, в практическом — разработаны методы диагностики, организации и оценки логистических процессов на предприятии.

В российской науке классическими признаются работы А.И. Семененко, который в монографиях «Введение в теорию обоснования логистических решений» (1999 г.) и «Логистика. Основы теории» (2001 г.) обосновал концептуальные положения предпринимательской логистики, разработал базовые принципы оценки эффективности логистических систем, заложил теоретико-методологический фундамент логистической экономики и предложил аксиоматику логистики как научной дисциплины. Значительный вклад в развитие отечественной логистической школы внесли также В.И. Сергеев, исследовавший глобальные логистические системы и проблемы их формирования, А.М. Гаджинский, предложивший систематизированное изложение основ логистики для образовательных целей, а также В.С. Лукинский, под редакцией которого были изданы фундаментальные работы по моделям и методам теории логистики (последние работы ученых: 1) Дыбская В.В., Сергеев В.И. *Логистика* в 2 ч., 2020 г.; 2) Гаджинский А.М. *Логистика: учебник для вузов*, 2017 г.; 3) Лукин В.С. *Логистика и управление цепями поставок: учебник и практикум для вузов*, 2024 г.).

Вместе с тем становление сельскохозяйственной логистики (агрологистики) как самостоятельного научного направления связано с осмыслением отраслевой специфики применения общих логистических принципов в агропромышленном комплексе. Среди современных зарубежных исследований особого внимания заслуживают работы Г. Гаримы и Д. Олара, которые на примере зернового рынка Западной Австралии исследовали адаптационные стратегии фермеров в условиях институциональных ограничений и инфраструктурных диспропорций, выявив ключевую роль послефермерских стадий производства в повышении его общей эффективности [5].

Кроме того, существенный вклад в понимание современных вызовов и возможностей развития агропродовольственного сектора вносят исследования, посвященные как кризисным явлениям, так и перспективным направлениям международной интеграции. Так, Б. Колучча с соавторами (2021 г.) на примере Италии проанализировали последствия пандемии COVID-19 для агропродовольственных цепей поставок, выявив дифференцированное воздействие кризиса на различные категории продукции [6]. Авторы показали, что устойчивость производства свежих и скоропортящихся товаров в первую волну

пандемии напрямую зависела от эффективности логистической инфраструктуры и транспортной доступности рынков, что подчеркивает критическую роль логистики в обеспечении продовольственной безопасности в условиях кризиса, тогда как объемы производства продукция длительного хранения характеризуются относительной стабильностью благодаря меньшей чувствительности к временным и температурным режимам транспортировки.

В свою очередь, Ф. Карлуччи, К. Корчоне, П. Маццокки и Б. Тринконе (2021 г.) исследовали потенциал логистической инфраструктуры в развитии итальянского агробизнеса в контексте инициативы «Один пояс — один путь», сфокусировавшись на винодельческой отрасли как символе итальянской продукции [9]. Авторы доказали, что выбор портовой инфраструктуры (Венеция или Триест) для интеграции в соответствующие транспортные коридоры может существенно влиять на результаты деятельности агропромышленных фирм, причем пространственные эффекты для малых предприятий относительно малы по сравнению с крупными (малые предприятия продолжают использовать землю преимущественно для местного производства и сбыта, тогда как крупные агрофирмы могут переориентировать земельные ресурсы на экспортные культуры, пользующиеся спросом на новых рынках).

В российской науке активизация исследований в области агрологистики приходится на последнее десятилетие, причем возможности ее развития уже связывают с современными технологиями и, в частности, с цифровыми решениями. К примеру, А.А. Дегенгардт и О.В. Шумакова в одной из совместных работ (2025 г.) предложили новую (интегральную) концептуальную модель развития цифровой логистической экосистемы АПК региона, основными элементами которой являются «Агрологистика 2.0», «инфраструктурный агромаркетплейс», сети блокчейн-IoT, Интернет вещей, применяемые, прежде всего, для обеспечения сквозной прослеживаемости цепочек поставок сельскохозяйственной продукции [8]. Важные для практики выводы сформулированы на основе опыта цифровизации и отечественного сельского хозяйства [11], и зарубежного [7, 14].

Современные исследования в области агрологистики фокусируются на преодолении институциональных и инфраструктурных барьеров при цифровой трансформации отрасли, о чем свидетельствует анализ региональных кейсов (на примере Омской области) [15]. При этом ученые, с одной стороны, подчеркивают необходимость интеграции в логистику АПК цифровых инструментов (таких как ERP, WMS, TMS и IoT), с другой стороны, констатируют слабую вовлеченность малых и средних хозяйств в этот процесс из-за низкого уровня компетенций, высокой стоимости решений и недостаточной господдержки логистического контура. В итоге, в качестве выхода из сложившейся ситуации, предлагается концепция построения инфраструктуры на принципах кооперации, платформенной интеграции и технологической прозрачности с применением блокчейна.

Ситуация усугубляется высокой зависимостью от природно-климатических факторов, таких как засуха, заморозки, аномальные осадки, которые могут не только повлиять на объем и качество урожая, но и нарушить графики уборочных кампаний и отгрузок, внося элемент непредсказуемости в логистические планы [12]. Наконец, агрологистика характеризуется многообразием каналов сбыта, каждый из которых предъявляет свои уникальные требования.





Таблица 1. Структура потерь и их основные причины в разрезе продуктовых подкомплексов АПК  
Table 1. Structure of losses and their main causes by product sub-complexes of the agro-industrial complex

| Продуктовый под-комплекс | Этапы цепи поставок с максимальными потерями | Структура потерь (количественные/качественные)                                                                                                                     | Основные причины потерь                                                                                                                                     |
|--------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зерновой                 | Уборка, послеуборочная обработка, хранение   | Количественные: естественная убыль (усушка, распыл). Качественные: снижение класса (сортности) зерна, поражение микромицетами, засорение.                          | Несвоевременность операций, дефицит элеваторных мощностей, хранение в непригодных помещениях, нарушение температурно-влажностных режимов.                   |
| Молочный                 | Транспортировка, первичная переработка       | Количественные: потери при перекачке и транспортировке. Качественные: снижение сортности, утрата технологических свойств, бактериальная порча.                     | Нарушение «холодовой цепи» при сборе и доставке, отсутствие современного танк-оборудования, длительное ожидание разгрузки на перерабатывающих предприятиях. |
| Флодо-овощной            | Уборка, транспортировка, хранение            | Количественные: естественная убыль, микробиологическая порча, механические повреждения. Качественные: утрата товарного вида, увядание, потеря витаминной ценности. | Механические повреждения при сборе и неаккуратной загрузке, дефицит рефрижераторов, дефицит современных хранилищ с контролируемой атмосферой.               |
| Мясной                   | Транспортировка, хранение                    | Количественные: естественная убыль. Качественные: потеря товарных кондиций, бактериальное обсеменение, изменение pH мышечной ткани.                                | Нарушение температурного режима, несоблюдение ветеринарно-санитарных требований, недостаток холодильных мощностей.                                          |

Источник: составлено авторами на основе анализа научной литературы и экспертных оценок.

Товар может направляться как на мелкооптовые розничные рынки, так и в крупные торговые сети с их жесткими стандартами доставки, маркировки и штрихкодирования, или же на промышленные перерабатывающие предприятия, где важны сортовые и химические показатели сырья.

Анализ современного состояния логистической инфраструктуры и причин потерь продукции в АПК Российской Федерации свидетельствует о наличии системных проблем, сдерживающих развитие отрасли и снижающих эффективность товародвижения [13]. Оценка состояния транспортной инфраструктуры выявляет так называемую проблему «последней мили», обусловленную низкой плотностью дорог с твердым покрытием в сельской местности и другими сложностями доставки продукции до конечного потребителя. С учетом особенности сельской местности и качества ее транспортных путей реальная ситуация такова, что значительная часть внутрихозяйственных перевозок осуществляется по грунтовым дорогам, вследствие чего в периоды распутицы своевременный вывоз урожая с полей существенно затруднен и, более того, приводит к его потерям. Данная проблема особенно остро проявляется в регионах Нечерноземья и на отдаленных территориях, где транспортная доступность сельхозугодий остается низкой.

Одновременно сохраняется дефицит специализированного подвижного состава, так как парк рефрижераторов для транспортировки скоропортящейся продукции, а также зерновозов и других специализированных транспортных средств обновляется недостаточными темпами, что в пик сезона уборки урожая приводит к росту ставок фрахта и дефициту транспорта. Как отмечалось участниками рынка после сбора урожая 2024 г., за последние 2 года агрологистика подорожала на 40%, а доля логистических издержек в структуре себестоимости продукции АПК достигла 20-25% (в определенной степени это является следствием санкционных ограничений, повлекших перестройку логистических маршрутов)<sup>1</sup>.

Анализ складского хозяйства и мощностей хранения демонстрирует парадоксальную ситуацию: при наличии значительных совокупных мощностей (оцениваются в 160-173 млн т единовременного хранения зерновых) наблюдается острый дефицит высокотехнологичных (оснащенных согласно современным требованиям) хранилищ [10]. Экспертные оценки свидетельствуют, что Россия ежегодно теряет около 10% зерна при его хранении и транспортировке<sup>2</sup>. Потери плодовоовощной продукции достигают еще более значительных величин (до 20-25% овощей и 25-40% фруктов и ягод) [10]. Основная причина кроется в том, что значительная часть мощностей представлена устаревшими складами напольного типа, тогда как доля современных элеваторных комплексов и хранилищ с регулируемой газовой средой, позволяющих минимизировать потери и сохранять качество продукции на протяжении длительного периода, остается недостаточной. Вместе с тем, согласно прогнозам Россельхозбанка, к 2030 г. при выходе на планируемые Минсельхозом России объемы производства зерновых и масличных потребуются дополнительно 20 млн т мощностей хранения и, соответственно, инвестиций в объеме около 300 млрд руб.<sup>3</sup>. Необходимо подчеркнуть, что в плодовоовощном подкомплексе дефицит современных фрукто- и овощехранилищ особенно критичен, что вынуждает производителей реализовывать значительную часть урожая в период массового сбора по минимальным ценам либо нести потери от порчи продукции, а оставшуюся продукцию реализовать вне сезона по предельно завышенным ценам.

Кроме того, проблема усугубляется неудовлетворительным состоянием материально-технической базы первичной переработки. Недостаток мощностей для подработки, сушки, калибровки и фасовки продукции ограничивает возможности ее длительного хранения и подготовки к реализации в торговых сетях.

В результате анализа проблем, присущих логистике сельскохозяйственной продукции, в данном исследовании стало возможным конкретизировать структуру потерь и выявить их

причины на примере отдельных продуктовых подкомплексов (табл. 1).

В качестве обобщения можно утверждать, что в зерновом подкомплексе основные потери возникают на этапах уборки и послеуборочной обработки, а также при хранении продукции в непригодных помещениях. В молочном подкомплексе критическим звеном является этап транспортировки от производителя до переработчика, где при нарушении температурного режима происходят качественные потери, ведущие к снижению сортности молока. В плодовоовощном подкомплексе наибольшие потери фиксируются при уборке, транспортировке и хранении. Для мясного подкомплекса наибольшую опасность представляют этапы транспортировки и первичной переработки, оборачивающиеся ухудшением качества мяса.

Особого внимания, в силу их системного характера и влияния на конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса на мировых рынках, заслуживают сложности, возникающие в логистике сельскохозяйственной продукции, предназначенной на экспорт [9]. Действительно, экспортная логистика сталкивается с комплексом специфических вызовов, среди которых ключевое место занимают инфраструктурные ограничения пропускной способности припортовых станций и морских терминалов, особенно в пиковые периоды вывоза урожая. Существенным сдерживающим фактором выступает несбалансированность развития транспортных коридоров: при доминировании Азово-Черноморского направления пропускная способность железнодорожных подходов к портам юга существенно уступает мощности самих портов; на восточном направлении остро стоит проблема дефицита специализированного парка контейнеровозов и фитосанитарных мощностей на пограничных переходах; северо-западное направление сдерживается ограниченными навигационными условиями, не позволяющими принимать крупнотоннажные суда. Дополнительным фактором выступает волатильность ставок фрахта и зависимость от геополитической конъюнктуры, включая санкционные ограничения на страхование грузов и расчеты, что требует от экспортеров гибкости в выборе маршрутов и партнеров. Особую сложность представляет логистика скоропортящейся экспортной продукции, требующая не только соблюдения температурного режима на всем пути следования, но и наличия сертифицированных «холодовых цепей» в принимающих портах, что далеко не всегда обеспечено в странах-импортерах. В результате совокупность данных проблем ведет к увеличению транзакционных издержек, ослаблению конкурентных позиций российской продукции на мировых рынках, вынужденной переориентации экспортных потоков на новые (менее отработанные) направления.

Обобщая полученные в ходе исследования результаты, важно обратиться к систематизации возможностей решения обозначенных проблем, принимая в расчет, что в современных условиях лишь системный подход, интегрирующий отдельные пути преодоления ограничений, способен обеспечить сокращение разрыва между объемом произведенной и фактически реализованной продукции с сохранением ее качественных характеристик. В целом, минимизация потерь продукции в агропромышленном

<sup>1</sup> Оборот колеса: логистика в агросекторе подорожала на 20% за год и вдвое за пять лет. URL: <https://www.forbes.ru/prodovolstvennaya-bezopasnost/522807-oborot-kolesa-logistika-v-agro-sektore-podorozhala-na-20-za-god-i-vdvoe-za-pat-let>.

<sup>2</sup> Рынок элеваторных мощностей: состояние и перспективы. URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/articles/rynok-jelevatornyh-moshchnostej-sostojanie-i-perspektivy>.

<sup>3</sup> Россельхозбанк: России к 2030 году потребуется 20 млн т новых элеваторных мощностей. URL: [https://www.tsenovik.ru/news/Novosti-APK/Rosselkhozbank-Rossii-k-2030-godu-potrebuetsya-20-mln-t-novykh-elevatornykh-moshchnostey/?sphrase\\_id=15396853](https://www.tsenovik.ru/news/Novosti-APK/Rosselkhozbank-Rossii-k-2030-godu-potrebuetsya-20-mln-t-novykh-elevatornykh-moshchnostey/?sphrase_id=15396853).



комплексе и повышение эффективности логистических процессов требуют реализации комплекса стратегических решений, охватывающих инфраструктурные, технологические и организационно-управленческие аспекты товародвижения (табл. 2).

Особого внимания заслуживает тот факт, что центральное место в системе мер по снижению потерь занимают инфраструктурные стратегии, поскольку физическое наличие современных мощностей хранения и переработки является базовым условием для сохранности продукции. Ключевым направлением выступает развитие сети оптово-распределительных центров, выполняющих функции хабов консолидации товаропотоков, предпродажной подготовки, фасовки и маркировки продукции в соответствии с требованиями торговых сетей. Такие центры позволяют преодолеть фрагментарность предложения со стороны мелких и средних производителей, обеспечивая формирование крупных товарных партий и их равномерное распределение в пространстве и времени. Не менее значимой задачей является модернизация мощностей хранения, включая строительство современных фрукто- и овощехранилищ с регулируемой газовой средой, способных сохранять продукцию на протяжении многих месяцев без потери товарных качеств, а также глубокая модернизация элеваторного хозяйства с внедрением систем активной вентиляции, охлаждения и автоматизированного контроля температурно-влажностных режимов.

И в качестве завершающего блока стратегии развития агрологистики следует выделить ее организационно-управленческие инициативы, направленные на повышение эффективности взаимодействия между участниками логистических цепочек и оптимизацию принимаемых решений. Для малых форм хозяйствования, не имеющих возможности выстраивать собственную логистическую инфраструктуру, критически важным является кооперация, выражающаяся в создании логистических кооперативов или других снабженческо-сбытовых структур, участие в которых позволяет консолидировать товарные потоки и получать доступ к современным каналам сбыта на паритетных началах.

**Заключение.** Проведенное исследование позволяет сделать ряд теоретических выводов, центральным из которых является подтверждение тезиса о том, что логистика в агропромышленном комплексе представляет собой не просто обслуживающую функцию, а системообразующий фактор воспроизводственного процесса, определяющий конечную эффективность функционирования всего производственного комплекса и выступающий критическим звеном в формировании добавленной стоимости на всех этапах движения продукции от производителя к потребителю.

Наряду с этим теоретическая значимость проведенного анализа заключается в уточнении классификации потерь в цепях поставок АПК, предполагающей их дифференциацию на количественные (физическая убыль, порча, механические повреждения), качественные (снижение сортности, утрата товарного вида, потеря пищевой ценности) и экономические (упущенная выгода, рост издержек, иммобилизация средств в запасах), что создает методологическую основу для разработки системы показателей эффективности логистической деятельности в аграрном секторе.

Кроме того, обобщая полученные результаты, можно сформулировать ряд практико-ориентированных выводов, адресованных различным группам стейкхолдеров.

Таблица 2. Стратегии минимизации потерь и повышения эффективности товародвижения в АПК  
Table 2. Strategies for minimizing losses and increasing the efficiency of commodity movement in the agro-industrial complex

| Стратегическое направление                           | Мероприятия                                                     | Инструменты реализации                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Инфраструктурные стратегии                           | Строительство и развитие сети оптово-распределительных центров. | Проектирование и возведение логистических хабов; создание линий фасовки, калибровки и упаковки; совершенствование систем маркировки; формирование зон консолидации товаропотоков от малых и средних производителей.                   |
|                                                      | Модернизация мощностей хранения плодово-овощной продукции.      | Строительство фрукто- и овощехранилищ; оснащение их генераторами азота для создания контролируемой атмосферы.                                                                                                                         |
|                                                      | Техническое переоснащение элеваторного хозяйства.               | Внедрение систем активной вентиляции и охлаждения зерна; модернизация зерносушильных комплексов; установка автоматизированных систем контроля температуры и влажности.                                                                |
| Технологические и цифровые стратегии (Логистика 4.0) | Внедрение систем мониторинга транспортировки.                   | Установка на транспортные средства GPS/ГЛОНАСС-трекеров; оснащение рефрижераторов IoT-датчиками температуры и влажности с передачей данных в реальном времени; создание диспетчерских центров мониторинга.                            |
|                                                      | Обеспечение прослеживаемости цепочек поставок.                  | Внедрение блокчейн-платформ для фиксации всех операций с продукцией; создание цифровых паспортов товара; интеграция с системами электронного документооборота и ветеринарной сертификации.                                            |
|                                                      | Цифровизация складского хозяйства.                              | Внедрение WMS-систем для автоматизации складского учета; использование терминалов сбора данных; автоматизация процессов приемки и отгрузки; внедрение роботизированных систем перемещения грузов.                                     |
| Организационно-управленческие стратегии              | Развитие логистической кооперации малых форм хозяйствования.    | Создание сельскохозяйственных потребительских логистических кооперативов; формирование совместных парков техники; организация коллективных центров ответственного хранения.                                                           |
|                                                      | Оптимизация транспортных маршрутов.                             | Применение систем маршрутизации на основе геоинформационных технологий; внедрение методов прогнозирования для планирования перевозок с учетом сезонности и конъюнктуры; оптимизация загрузки подвижного состава.                      |
|                                                      | Использование механизмов логистического аутсорсинга.            | Заключение договоров с 3PL-провайдерами на полный комплекс услуг (транспортировка, складирование, управление запасами); передача функций таможенного оформления логистическим операторам; аутсорсинг управления возвратными потоками. |

Источник: составлено авторами на основе анализа предлагаемых в отрасли решений.

Первое, для органов государственного управления приоритетными направлениями поддержки должны стать развитие сети оптово-распределительных центров как хабов консолидации и предпродажной подготовки продукции, стимулирование строительства современных фрукто- и овощехранилищ с регулируемой газовой средой, а также содействие модернизации элеваторного хозяйства в регионах с высоким экспортным потенциалом. Особое внимание следует уделить устранению инфраструктурных ограничений на подходах к морским портам и развитию альтернативных маршрутов доставки, включая речные перевозки и использование портов Северо-Запада, что позволит снизить нагрузку на традиционно доминирующее Азово-Черноморское направление.

Второе, для сельскохозяйственных товаропроизводителей, особенно малых и средних форм хозяйствования, критически важным является участие в логистических кооперативах и иных интеграционных структурах, обеспечивающих доступ к современной складской инфраструктуре и специализированному транспорту, передача непрофильных функций по транспортировке и складированию профессиональным 3PL-провайдерам, что позволяет сосредоточиться на основной производственной деятельности и снизить совокупные логистические издержки.

Третье, для логистических операторов и инвесторов перспективными направлениями развития выступают внедрение цифровых технологий мониторинга и трекинга грузов на базе IoT, использование блокчейн-платформ для обеспечения сквозной прослеживаемости цепочек поставок, автоматизация складских процессов WMS-системами, что в совокупности формирует

фундамент для перехода к концепции «Логистика 4.0» в агропромышленном комплексе.

Перспективные направления дальнейших исследований по данной тематике связаны с необходимостью углубленного анализа региональной специфики логистических проблем и поиска дифференцированных решений, учитывающих природно-климатические, инфраструктурные и экономические особенности различных субъектов Российской Федерации, и включают: (1) разработку методик количественной оценки экономической эффективности внедрения цифровых технологий в логистические процессы АПК с учетом отраслевой специфики и масштабов деятельности хозяйствующих субъектов, (2) изучение потенциала кооперационных моделей организации товародвижения для малых форм хозяйствования в различных продуктовых подкомплексах и регионах страны, (3) обоснование оптимальных параметров государственно-частного партнерства при реализации инфраструктурных проектов в сфере агрологистики, включая строительство оптово-распределительных центров и модернизацию мощностей хранения.

Обобщающий для данного и будущих исследований вывод заключается в том, что эффективность логистических процессов в агропромышленном комплексе объективно обусловлена не только микроэкономическими решениями хозяйствующих субъектов, но и макроэкономическими условиями, состоянием транспортно-складской инфраструктуры, уровнем развития кооперационных связей и степенью цифровой трансформации отрасли, что требует системного подхода к управлению товародвижением, интегрирующего инфраструктурные, технологические и организационно-управленческие стратегии.





## Список источников

1. Головина С.Г., Кузнецова А.Р., Хайруллин М.Ф. Продовольственная безопасность: угрозы, вызовы, возможности // *Аграрная наука*. 2024. № 12. С. 173-181. doi: 10.32634/0869-8155-2024-389-12-173-181. EDN KAEKSP
2. Леонтьев Р.Г. Логистика — постфактум генезиса познания (противоречивое наследие: антиномии, парадоксы, алогизмы): монография / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Хабаровский федеральный исследовательский центр Дальневосточного отделения Российской академии наук. «Научно-образовательный трансфер» квазилогистики. Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2024. 225 с.; ISBN 978-5-7444-5725-9
3. Vacar, A. (2019). Logistics and Supply Chain Management: An Overview. *Studies in Business and Economics*, no. 14 (2), pp. 209-215. doi: 10.2478/sbe-2019-0035
4. Glistau, E., Tamás, P., Bányai, T., Telek, P., Cservenák, Á. (eds) (2024). Logistics as a Science and the Formation of Logistic Thinking. In: *Advances in Digital Logistics, Logistics and Sustainability*. CECOL. Lecture Notes in Logistics. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-031-70977-7\_21
5. Garima, G., Oлару, D., Smith, B., Kadambot, S. (2026). Farm-level Adaptations to Harvest Logistics Constraints in Export-Oriented Grain Systems. *Agricultural Systems*, no. 231, issue C. doi: 10.1016/j.agry.2025.104565
6. Coluccia, B., Agnusi, G. P., Miglietta, P. P., De Leo (2021). Effects of COVID-19 on the Italian Agri-Food Supply and Value Chains. *Food Control*, no. 123 (4), p. 107839. DOI: 10.1016/j.foodcont.2020.107839
7. Carlucci, F., Carlucci, C., Corcione, P., Mazzocchi, B., Trincone (2021). The Role of Logistics in Promoting Italian Agribusiness: The Belt and Road Initiative Case Study. *Land Use Policy*, no. 108, p. 105560. doi: 10.1016/j.landusepol.2021.105560
8. Дегенгардт А.А., Шумакова О.В. Интегральная модель цифровой логистической экосистемы АПК региона на основе концепций «Агрологистика 2.0», «Инфраструктурный агромаркетплейс» и сети блокчейн-ИТ // *Экономика, предпринимательство и право*. 2025. Т. 15. № 6. С. 3897-3916. doi: 10.18334/epp.15.6.123368. EDN LHJHDI
9. Мальсагова Р.Г. Проблемы и перспективы применения искусственного интеллекта, больших данных и блокчейн-технологий в сельском хозяйстве России // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2025. № 2 (404). С. 220-224. doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_2\_220. EDN HOWQMQ
10. Addou, K., El Ghomari, M.Y., Achkdir, S., Azzouazi, M. (2023). Decentralized Model to Ensure Traceability and Sustainability of the Food Supply Chain by Combining Blockchain, IoT, and Machine Learning. *Mathematical Modeling and Computing*, vol. 10, no. 2, pp. 498-510. doi: 10.23939/mmc2023.02.498. EDN HVEDLN
11. Ellahi, R.M., Wood, L.C., Ei, A., Bekhit, D.A. (2024). Blockchain-Driven Food Supply Chains: A Systematic Review for Unexplored Opportunities. *Applied Sciences (Switzerland)*. vol. 14, no. 19, p. 8944. doi: 10.3390/app14198944. EDN IANYWG

12. Лебедев К.А. Региональные особенности экспорта сельскохозяйственной продукции: вызовы и перспективы в условиях глобализации // *Вестник Алтайской академии экономики и права*. 2025. № 4-2. С. 261-265. doi: 10.17513/vaael.4103. EDN IORNTY
13. Храмова Е.Р., Чернова Д.В., Астафьева Н.В. Логистика сельского хозяйства в условиях санкционного развития // *Вопросы экономики и права*. 2018. № 118. С. 72-75. EDN YAAZTN
14. Богачев А.И. Современное состояние и тенденции развития Российской сферы хранения растениеводческой агропродовольственной продукции // *Вестник технологической безопасности и сельского развития*. 2025. № 3 (42). С. 45-49. EDN LIQSNQ
15. Аварский Н.Д., Богачев А.И., Таран В.В. Российский экспорт аграрной продукции и сдерживающие развитие товародвижения логистические факторы // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2025. № 2 (120). С. 6-18. doi: 10.33938/252-6. EDN OBDWJW

## References

1. Golovina, S.G., Kuznetsova, A.R., Khairullin, M.F. (2024). Prodovol'stvennaya bezopasnost': ugrozy, vyzovy, vozmozhnosti [Food security: threats, challenges, and opportunities]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian science], no. 12, pp. 173-181. doi: 10.32634/0869-8155-2024-389-12-173-181. EDN KAEKSP
2. Leont'ev, R.G. (2024). *Logistika — postfaktum genezis poznaniya (protivorechivoe nasledie: antinomii, paradoksy, alogizmy): monografiya* [Post-factum genesis of cognition logistics (contradictory heritage: antinomies, paradoxes, and alogisms): monograph]. Vladivostok, Publishing house DVFU, 225 p.; ISBN 978-5-7444-5725-9
3. Vacar, A. (2019). Logistics and Supply Chain Management: An Overview. *Studies in Business and Economics*, no. 14 (2), pp. 209-215. doi: 10.2478/sbe-2019-0035
4. Glistau, E., Tamás, P., Bányai, T., Telek, P., Cservenák, Á. (eds) (2024). Logistics as a Science and the Formation of Logistic Thinking. In: *Advances in Digital Logistics, Logistics and Sustainability*. CECOL. Lecture Notes in Logistics. Springer, Cham. doi: 10.1007/978-3-031-70977-7\_21
5. Garima, G., Oлару, D., Smith, B., Kadambot, S. (2026). Farm-level Adaptations to Harvest Logistics Constraints in Export-Oriented Grain Systems. *Agricultural Systems*, no. 231, issue C. doi: 10.1016/j.agry.2025.104565
6. Coluccia, B., Agnusi, G. P., Miglietta, P. P., De Leo (2021). Effects of COVID-19 on the Italian Agri-Food Supply and Value Chains. *Food Control*, no. 123 (4), p. 107839. DOI: 10.1016/j.foodcont.2020.107839
7. Carlucci, F., Carlucci, C., Corcione, P., Mazzocchi, B., Trincone (2021). The Role of Logistics in Promoting Italian Agribusiness: The Belt and Road Initiative Case Study. *Land Use Policy*, no. 108, p. 105560. doi: 10.1016/j.landusepol.2021.105560
8. Degenhardt, A.A., Shumakova, O.V. (2025). Integral'naya model' tsifrovoy logisticheskoy ehkositemy APK regiona

na osnove kontseptsii «Agrologistika 2.0», «Infrastrukturny agromarketpleis» i seti blokchein-IOT [An integrated model of the region's digital logistics ecosystem based on the concepts of "Agrologistics 2.0", "Infrastructure Agromarketplace", and the blockchain-IOT network]. *Ehkonomika, predprinimatel'stvo i pravo* [Economics, entrepreneurship and law], vol. 15, no. 6, pp. 3897-3916. doi: 10.18334/epp.15.6.123368. EDN LHJHDI

9. Mal'sagova, R.G. (2025). Problemy i perspektivy primeneniya iskusstvennogo intellekta, bol'shikh dannykh i blokchein-tehnologii v sel'skom khozyaistve Rossii [Problems and Prospects of Applying Artificial Intelligence, Big Data, and Blockchain Technologies in Russian Agriculture]. *Mezhdunarodnyi sel'skokhozyaistvennyi zhurnal* [International agricultural journal], no. 2 (404), pp. 220-224. doi: 10.55186/25876740\_2025\_68\_2\_220. EDN HOWQMQ

10. Addou, K., El Ghomari, M.Y., Achkdir, S., Azzouazi, M. (2023). Decentralized Model to Ensure Traceability and Sustainability of the Food Supply Chain by Combining Blockchain, IoT, and Machine Learning. *Mathematical Modeling and Computing*, vol. 10, no. 2, pp. 498-510. doi: 10.23939/mmc2023.02.498. EDN HVEDLN

11. Ellahi, R.M., Wood, L.C., Ei, A., Bekhit, D.A. (2024). Blockchain-Driven Food Supply Chains: A Systematic Review for Unexplored Opportunities. *Applied Sciences (Switzerland)*. vol. 14, no. 19, p. 8944. doi: 10.3390/app14198944. EDN IANYWG

12. Lebedev, K.A. (2025). Regional'nye osobennosti ehksporta sel'skokhozyaistvennoi produktsii: vyzovy i perspektivy v usloviyakh globalizatsii [Regional features of agricultural products export: challenges and prospects in the context of globalization]. *Vestnik Altaiskoi akademii ehkonomiki i prava* [Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law], no. 4-2, pp. 261-265. doi: 10.17513/vaael.4103. EDN IORNTY

13. Khramtsova, E.R., Chernova, D.V., Astaf'eva, N.V. (2018). Logistika sel'skogo khozyaistva v usloviyakh sanktsionnogo razvitiya [Agricultural logistics in the context of sanctions]. *Voprosy ehkonomiki i prava* [Issues of economics and law], no. 118, pp. 72-75. EDN YAAZTN

14. Bogachev, A.I. (2025). Sovremennoe sostoyanie i tendentsii razvitiya Rossiiskoi sfery khraneniya rastenievodcheskoi agroprodovol'stvennoi produktsii [Current state and development trends of the Russian storage sector for crop production and agro-food products]. *Vestnik tekhnosfernoi bezopasnosti i sel'skogo razvitiya* [Bulletin of technosphere safety and rural development], no. 3 (42), pp. 45-49. EDN LIQSNQ

15. Avarskii, N.D., Bogachev, A.I., Taran, V.V. (2025). Rossiiskii ehksport agrarnoi produktsii i sderzhivayushchie razvitiye tovarodvizeniya logisticheskie faktory [Russian export of agricultural products and logistic factors restricting the development of commodity distribution]. *Ehkonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyaistve* [Economy, labor, management in agriculture], no. 2 (120), pp. 6-18. doi: 10.33938/252-6. EDN OBDWJW

## Информация об авторах:

**Абилова Екатерина Викторовна**, кандидат экономических наук, доцент, заместитель декана по научной работе, доцент кафедры прикладной экономики и маркетинга, Челябинский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0186-1921>, Scopus ID: 57212193040, SPIN-код: 8717-7260, [ekaterina.abilova@mail.ru](mailto:ekaterina.abilova@mail.ru)

**Головина Светлана Георгиевна**, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник НИИ аграрно-экологических проблем и управления сельским хозяйством, Уральский государственный аграрный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5296-0466>, Scopus ID: 57211209474, Researcher ID: D-2949-2014, SPIN-код: 6702-1070, [s\\_golovina@yahoo.com](mailto:s_golovina@yahoo.com)

**Егорова Александра Анатольевна**, кандидат экономических наук, доцент, декан факультета экономики и управления, доцент кафедры экономической теории и регионального развития, Челябинский государственный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0186-1921>, Scopus ID: 57212193040, SPIN-код: 6688-6880, [aleksandra\\_csu@mail.ru](mailto:aleksandra_csu@mail.ru)

**Кузнецова Альфия Рашитовна**, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник НИИ аграрно-экологических проблем и управления сельским хозяйством, Уральский государственный аграрный университет, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0273-4801>, Scopus ID: 57211156023, Researcher ID: P-1708-2016, SPIN-код: 5768-6616, [alfia\\_2009@mail.ru](mailto:alfia_2009@mail.ru)

## Information about the authors:

**Ekaterina V. Abilova**, candidate of economic sciences, associate professor, deputy dean for research, associate professor of the department of applied economics and marketing, Chelyabinsk State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0186-1921>, Scopus ID: 57212193040, SPIN-code: 8717-7260, [ekaterina.abilova@mail.ru](mailto:ekaterina.abilova@mail.ru)

**Svetlana G. Golovina**, doctor of economic sciences, professor, chief researcher of the Research institute of agrarian and environmental problems and agricultural management, Ural State Agrarian University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5296-0466>, Scopus ID: 57211209474, Researcher ID: D-2949-2014, SPIN-code: 6702-1070, [s\\_golovina@yahoo.com](mailto:s_golovina@yahoo.com)

**Alexandra A. Egorova**, candidate of economic sciences, associate professor, dean of the faculty of economics and management, associate professor of the department of economic theory and regional development, Chelyabinsk State University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0186-1921>, Scopus ID: 57212193040, SPIN-code: 6688-6880, [aleksandra\\_csu@mail.ru](mailto:aleksandra_csu@mail.ru)

**Alfiya R. Kuznetsova**, doctor of economic sciences, professor, chief researcher of the Research institute of agri-environmental problems and agricultural management, Ural State Agrarian University, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0273-4801>, Scopus ID: 57211156023, Researcher ID: P-1708-2016, SPIN-code: 5768-6616, [alfia\\_2009@mail.ru](mailto:alfia_2009@mail.ru)