

Ж.С. Раимбеков, Б.У. Сыздыкбаева

**Логистика скоропортящейся продовольственной
продукции в Казахстане: организационно-
экономические аспекты и практика**

Монография

Астана 2025

УДК 338 (035.3)

ББК 65.9(5Каз)

Р 18

*Монография рекомендована к печати Ученым Советом Евразийского
национального университета имени Л.Н. Гумилева*

Рецензенты:

Азатбек Т.А., д-р. экон. наук, профессор кафедры «Экономика и предпринимательство» Евразийского национального университета имени Л. Н. Гумилева

Шуленбаева Ф.А., д-р экон. наук, профессор Казахского агротехнического университета имени С. Сейфуллина

Каменова М.Ж., д-р. экон. наук, профессор университета «Туран-Астана»

С95 Ж.С. Раимбеков, Б.У. Сыздыкбаева. Логистика скоропортящейся продовольственной продукции в Казахстане: организационно-экономические аспекты и практика: Монография. – Астана: ИП «Булатов А.Ж.», 2025. – 352 с.

ISBN 978-601-391-008-6

Монография посвящена исследованию теоретико-методологических и прикладных основ формирования и развития логистики скоропортящейся продовольственной продукции в Казахстане.

Рассмотрены теоретические аспекты агрологистики, функции инфраструктуры и международный опыт организации холодовых цепей. Проведен анализ состояния и региональных особенностей логистической системы, выявлены диспропорции и факторы, влияющие на эффективность цепей поставок. Обоснованы концептуальные модели и механизмы цифровой трансформации логистики, предложены прогнозы инфраструктурного развития и меры государственной поддержки. Научная новизна состоит в формировании кластерно-платформенной модели устойчивой логистики.

Практическая значимость определяется предложением инструментов для оптимизации размещения инфраструктуры, снижения потерь и повышения эффективности холодовой цепи. Результаты исследования предназначены для ученых, управленцев, специалистов, магистрантов и докторантов в области экономики, менеджмента, логистики и торговли.

ISBN 978-601-391-008-6

Исследование поддержано грантом, финансируемым Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан на 2023-2025 гг., проект № AP19677634.

© Раимбеков Ж.С., Сыздыкбаева Б.У., 2025
СОДЕРЖАНИЕ

	ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	Стр. 5
	ВВЕДЕНИЕ	7
1	Теоретико-методологические основы и международный опыт логистики скоропортящейся продукции	10
1.1	Теоретические основы логистики агропродовольственных цепей поставок	10
1.2	Специфика и функции логистической инфраструктуры в цепях поставок скоропортящейся продукции	25
1.3	Международный опыт организации логистики скоропортящейся продукции	39
1.4	Современные модели и направления устойчивой трансформации агропродовольственных цепей	50
2	Логистика скоропортящейся продукции в Казахстане: текущее состояние, региональные особенности и направления повышения эффективности	62
2.1	Методология и инструменты оценки логистической инфраструктуры и цепей поставок скоропортящейся продукции	62
2.2	Состояние рынка скоропортящейся продукции и обеспеченность логистической инфраструктурой в Казахстане	70
2.2.1	Рынок скоропортящейся продукции: производство, потребление, экспорт	70
2.2.2	Обеспеченность инфраструктурой: хранилищами, холодовым транспортом, торговой сетью	81
2.2.3	Баланс «производство–потребление» как база проектирования логистики	84
2.3	Региональная оценка и анализ логистической инфраструктуры цепей поставок	91
2.3.1	Оценка устойчивости логистики цепей поставок в регионах	91
2.3.2	Анализ транспортно-логистических и торгово-сбытовых услуг и их инфраструктуры	94
2.4	Анализ и оценка эффективности логистических цепей поставок скоропортящейся сельскохозяйственной продукции и продовольствия	97
2.4.1	Анализ сложившихся цепей поставок	97
2.4.2	Оценка эффективности функционирования логистической инфраструктуры и цепей поставок	110
2.5	Факторы, влияющие на эффективность и устойчивость логистической инфраструктуры скоропортящейся продукции	121
2.5.1	Комплекс факторов, влияющих на логистику скоропортящейся продукции	121

2.5.2	Оценка влияния факторов на продовольственные цепи поставок	125
2.6	Организационно-экономические проблемы развития логистической инфраструктуры и предоставляемых логистических услуг	132
2.7	Региональные различия и приоритеты развития логистики скоропортящейся продукции	138
3	Концептуальные и практические направления развития логистической инфраструктуры скоропортящейся продукции в условиях цифровизации	149
3.1	Концептуальные и прикладные модели логистики скоропортящейся продукции	149
3.2	Цифровая трансформация логистики скоропортящейся продукции: институциональные и технологические аспекты, барьеры и развитие	172
3.3	Стратегические направления и механизмы поддержки субъектов рынка скоропортящейся продукции	186
3.4	Прогноз и перспективы развития логистической инфраструктуры в Казахстане	203
3.4.1	Прогноз потребности в логистических инфраструктурах	203
3.4.2	Оптимизация размещения логистической инфраструктуры в региональном разрезе	218
3.5	Оценка эффективности развития логистической инфраструктуры	225
3.6	Научно-практические рекомендации по развитию логистики и цепей поставок скоропортящейся продукции	232
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	249
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	252
	ПРИЛОЖЕНИЕ А: Иллюстрационный материал раздела 1	267
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б: Иллюстрационный материал раздела 2	279
	ПРИЛОЖЕНИЕ В: Иллюстрационный материал раздела 3	323

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АПК	- агропромышленный комплекс
АП ЦП (ASC)	- агропродовольственная цепь поставок (Agrifood Supply Chain)
БНС	- Бюро национальной статистики
ВВП	- валовой внутренний продукт
ВДС	- валовая добавленная стоимость
ВКО	- Восточно-Казахстанская область
ВРП	- валовой региональный продукт
ГЧП	- государственно-частное партнерство
ЕАЭС	- Евразийский экономический союз
ЗКО	- Западно-Казахстанская область
ИИ	- искусственный интеллект
ИКТ	- информационно-коммуникационная технология
ИП (КФХ)	- индивидуальный предприниматель (крестьянско-фермерское хозяйство)
ИУЦП	- индекс устойчивости цепей поставок
ЛИ	- логистическая инфраструктура
ЛПХ	- личное подсобное хозяйство
ЛЦ	- логистический центр
МПС	- Министерство промышленности и строительства
МСП	- малое и среднее предпринимательство
МСХ	- Министерство сельского хозяйства
МТБ	- материально-техническая база
МТИ	- Министерство торговли и интеграции
МФХ	- малые фермерские хозяйства
НТПС	- национальная товаропроводящая система
ОПР	- оптово-продовольственный рынок
ОРЦ	- оптово-распределительный центр
ОЭСР	- Организация экономического сотрудничества и развития
ПЗГ (FTL)	- полная загрузка грузовика (Full Truck Load)
РК	- Республика Казахстан
РЛЦ	- региональный логистический центр
РПЦП (RFSC)	- региональные продовольственные цепи поставок (Regional Food Supply Chains)
РЦ	- распределительный центр
РЦК	- региональный центр консолидации
СКО	- Северно-Казахстанская область
СПП	- скоропортящаяся продовольственная продукция
СРП	- сборочно-распределительный пункт

СХТП	- сельскохозяйственные товаропроизводители
ТЛИ	- транспортно-логистическая инфраструктура
ТЛЦ	- транспортно-логистический центр
УЦП (SCM)	- управление цепью поставок (Supply Chain Management)
ФАО ООН (FAO)	- Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций (Food and Agriculture Organization)
ХЦ	- холодовая цепь
ЦМ УЦП	- цифровая модель управления цепями поставок
ЦП	- цепь поставок
ЭДО	-электронный документооборот
CAPEX	- Capital Expenditures — капитальные затраты
e-CMR	- электронная накладная CMR (Electronic Consignment Note)
ERP	- Enterprise Resource Planning - система планирования ресурсов предприятия
НАССР	- Hazard Analysis and Critical Control Points - Система анализа рисков и критические контрольные точки
HoReCa	- Hotel – Restaurant – Catering/Café - Гостиницы + рестораны + кейтеринг/кафе
ILS	- интегральный индекс устойчивости логистики цепей поставок
IoT	- Internet of Things - интернет вещей
ISO 22000	- Международный стандарт системы менеджмента безопасности пищевой продукции
KPI	- Key Performance Indicator - ключевые показатели результативности
LPI	- Logistics Performance Index - Индекс эффективности логистики
OPEX	- Operating Expenditures — операционные расходы
OTIF	- On Time In Full - ключевой показатель эффективности логистических процессов
PL	- Party Logistic - система предоставления логистических услуг
SOP	- Standard Operating Procedures - стандартные операционные процедуры
TMS	- Transportation Management System - система управления транспортировкой
WMS	- Warehouse Management System - система управления складом

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Логистика скоропортящейся продовольственной продукции (СПП) является ключевым элементом обеспечения продовольственной безопасности и устойчивого развития агропродовольственного сектора. Для Казахстана, с его экстремально континентальным климатом, значительными расстояниями между регионами производства и потребления, а также возрастающей ориентацией на экспорт, вопросы эффективной организации логистики СПП приобретают особую стратегическую значимость.

Современное развитие аграрного сектора страны характеризуется рядом противоречий. С одной стороны, наблюдается рост объемов производства плодоовощной и животноводческой продукции. С другой — сохраняются высокие уровни потерь при хранении и транспортировке, достигающие 30–40% по отдельным категориям. Основными причинами выступают недостаток холодильных мощностей, неравномерность развития региональной инфраструктуры, низкий уровень цифровой прослеживаемости и несоответствие международным стандартам качества и безопасности.

В этих условиях формирование интегрированной системы логистики СПП, охватывающей все этапы «холодовой цепи» (ХЦ) — от производителя до конечного потребителя или экспортного рынка, становится одной из приоритетных задач государственной экономической политики. Решение данной задачи требует не только модернизации материально-технической базы, но и выработки новых организационно-экономических моделей управления цепями поставок (ЦП), адаптированных к специфике Казахстана и принципам устойчивого развития.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка концептуальных положений, моделей и организационно-экономических механизмов формирования и развития логистической инфраструктуры (ЛИ) СПП в Казахстане, обеспечивающих устойчивость и эффективность ЦП в условиях цифровизации.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- обобщить теоретико-методологические основы агрологистики и выявить специфику логистики СПП;
- изучить международный опыт организации ХЦ и оценить возможности его адаптации к национальным условиям;
- провести комплексный анализ состояния и проблем развития ЛИ и ЦП СПП в Казахстане;
- разработать инструментарий оценки устойчивости логистических систем (индексы, КРІ, композитные показатели);
- определить ключевые факторы и институциональные условия, влияющие на эффективность функционирования логистических цепей;
- сформировать сценарные модели развития ЛИ и дать прогноз потребностей в логистических объектах;

- подготовить рекомендации по развитию и цифровой трансформации логистики СПП, включая инструменты финансирования и механизмы государственно-частного партнерства (ГЧП).

Объект и предмет исследования. Объектом исследования являются логистическая инфраструктура и цепи поставок скоропортящейся продовольственной продукции в экономике Казахстана.

Предмет исследования — организационно-экономические отношения, формы и механизмы функционирования логистики СПП, обеспечивающие ее устойчивость, эффективность и соответствие современным международным стандартам.

Научная новизна. В ходе исследования получены результаты, обладающие научной и практической значимостью:

- уточнены содержание, структура и функциональная специфика логистики СПП с учетом климатических и территориальных особенностей Казахстана;

- разработан композитный инструментарий оценки устойчивости логистики, включающий индекс устойчивости, систему KPI и нормализованную статистику;

- предложена модель «кооперативно-гибридных цепей» для малых форм хозяйствования, основанная на цифровой системе прослеживаемости;

- обоснован сценарный прогноз потребностей в ЛИ и оптимизация портфеля объектов по критериям CAPEX и эффективности;

- сформирована KPI-ориентированная регуляторная рамка, увязывающая нормативные требования с цифровой телеметрией и измеримыми показателями.

Практическая значимость. Результаты исследования могут быть использованы:

- при разработке государственных и региональных программ развития агрологистики;

- при подготовке технико-экономических обоснований и проектов ГЧП;

- при проектировании распределительных центров (РЦ), холодильных комплексов и транспортной инфраструктуры;

- для формирования стандартов и чек-листов холодовой цепи для производителей, операторов и торговых сетей;

- в образовательных программах и профессиональной подготовке кадров.

Ожидаемый эффект от внедрения разработанных подходов включает сокращение потерь продукции до 50–60 %, снижение удельных логистических издержек, повышение равномерности снабжения в межсезонный период, рост экспортной конкурентоспособности и налоговой отдачи.

Методологическая база исследования. Методологическую основу работы составляют системный подход, институциональный анализ и современные методы экономических исследований, включая:

- системный и сравнительный анализ — для выявления закономерностей и сопоставления с мировой практикой;
- экономико-статистические методы — для анализа динамики производства, потребления, издержек и потерь;
- экономико-математическое моделирование — для построения сценарных прогнозов и оптимизации размещения объектов;
- индексный и графический методы — для построения композитных индексов и визуализации региональных различий;
- методы ранжирования и типологизации — для классификации регионов по уровню развития логистики;
- экспертные опросы и анкетирование — для верификации факторов эффективности и выявления узких мест ЦП.

Научно-практическая значимость. Результаты исследования формируют комплексную основу для разработки научно обоснованных решений по развитию национальной системы агрологистики. Монография восполняет существующий теоретико-прикладной пробел, предлагая как концептуальные модели, так и практические рекомендации, адаптированные к социально-экономическим реалиям Казахстана.

В сборе, анализе и обработке материалов исследования принимали участие к.э.н., и.о. профессора Баимбетова А.Б. и Дулатбекова Ж.А., старший преподаватель Ергалиев Р.Е. Также в сборе, обработке и анализе материалов исследования принимала участие докторантка Долтес Л.К.

В исследовании использованы результаты выполнения научно-исследовательской работы АР19677634 «Развитие логистической инфраструктуры и устойчивых цепей поставок скоропортящейся продовольственной продукции на территории Казахстана» (МНВО РК).

Монография предназначена для специалистов в области логистики, агропромышленного комплекса, цифровой экономики, государственных органов, научных работников, докторантов, магистрантов и всех заинтересованных в проблематике устойчивого развития продовольственных систем.

1 Теоретико-методологические основы и международный опыт логистики скоропортящейся продукции

В первой главе рассмотрены теоретико-методологические основы ЛИ и ЦП СПП. Раскрыта эволюция понятий логистики и управления ЦП применительно к аграрному сектору, показаны ключевые особенности движения скоропортящихся товаров, включая холодовую цепь, сезонность и риски. Особое внимание уделено ЛИ как ядру системы: проведена ее классификация, определены функции и уровни организации.

Изложены современные теории управления ЦП (интеграция, lean, устойчивость, гибкость и цифровизация). Показана специфика их адаптации к агросектору, что позволяет повысить эффективность, минимизировать потери и учитывать сезонные и климатические факторы. Рассмотрен международный опыт ЕС, Китая и стран ОЭСР, демонстрирующий различные организационно-экономические модели развития логистики скоропортящейся продукции. Сделан вывод о том, что интеграция международных практик и современных теорий SCM создает методологическую основу для формирования эффективных и устойчивых систем в Казахстане.

1.1 Теоретические основы логистики агропродовольственных цепей поставок

Понятия «логистика» и «управление цепью поставок» (supply chain management, SCM) нередко используются как синонимы, однако они различаются по содержанию, функциональному охвату и уровню управления. Эти различия особенно важны при анализе агропродовольственных систем, где сложность взаимодействия участников, чувствительность продукции и высокие требования к скорости операций требуют четкого понимания терминологии.

Логистика в классическом понимании представляет собой деятельность по планированию, реализации и контролю потоков материальных ценностей, информации и сопутствующих ресурсов от точки происхождения до точки потребления [1]. Основной целью логистики является операционное обеспечение эффективности: минимизация затрат, оптимизация маршрутов, обеспечение нужного уровня сервиса. Логистика традиционно включает в себя управление такими функциями, как транспортировка, складирование, управление запасами, упаковка, дистрибуция и информационное сопровождение. В то же время, управление цепью поставок (УЦП / SCM) представляет собой более широкий и стратегический подход, охватывающий всю совокупность взаимосвязанных организаций, участвующих в создании и доставке продукции конечному потребителю — от поставщиков сырья до розничной торговли.

SCM включает в себя не только логистику, но и такие аспекты, как координация деятельности партнеров, стратегическое планирование, взаимодействие с поставщиками и клиентами, управление отношениями, информационную интеграцию и совместное прогнозирование спроса.

В контексте агропродовольственного сектора УЦП (SCM) позволяет обеспечить прослеживаемость, устойчивость, а также снижение потерь скоропортящейся продукции за счет координации всех участников цепи. В соответствии с табл. 1.1, логистика ориентирована на операционное управление потоками внутри компании (транспорт, склад, запасы, упаковка) с целью снижения издержек и повышения эффективности. В то же время SCM представляет собой стратегический и интеграционный подход, охватывающий взаимодействие между организациями, координацию поставок и создание совместной ценности.

Логистика обеспечивает тактическую и операционную эффективность, а SCM формирует устойчивость, конкурентоспособность и стратегическое развитие всей ЦП. В агропродовольственной сфере, особенно при работе со скоропортящейся продукцией, разграничение этих понятий позволяет точнее проектировать логистические цепи, устанавливать зону ответственности участников и определять эффективные модели взаимодействия.

Таблица 1.1 - Сравнительный анализ понятий логистики и управления цепью поставок

Критерий	Логистика	Управление цепью поставок (SCM)
Основной фокус	Операционное управление потоками	Стратегическое управление всей цепью
Охват	Внутри одной компании	Межорганизационное взаимодействие
Уровень управления	Тактический и операционный	Стратегический и интеграционный
Функции	Транспорт, склад, запасы, упаковка	Планирование, координация, отношения, интеграция
Цель	Снижение издержек, эффективность	Совместная ценность, устойчивость, конкурентоспособность
Отраслевой пример	Организация перевозки продукции на склад	Координация поставок от фермера до ритейлера
Примечание - Составлено авторами на основе изучения литературных источников		

При этом важно понимать, что если ЦП представляет собой систему, обеспечивающую прохождение материального потока от поставщика к потребителю, то логистика выступает как набор инструментов, средств и

методов управления этим потоком, реализуя практическую сторону функционирования всей цепи.

Логистика охватывает складирование, транспортировку, управление материальными и информационными потоками, а также координацию операций в пределах всей ЦП. Цепь поставок охватывает не только физическое движение товаров, но и планирование, координацию, контроль и управление всеми процессами, связанными с поставками, включая закупки, производство, складирование, транспортировку, распределение, а также сервисное и послепродажное обслуживание.

Управление ЦП, в свою очередь, включает в себя более широкий охват — от интеграции маркетинга и производства до дистрибуции и клиентского сервиса, направленных на повышение конкурентоспособности бизнеса [2]. Интеграция понятий ЦП агропродовольственной продукции и логистической инфраструктуры осуществляется через взаимосвязь процессов и элементов, обеспечивающих эффективное движение продукции от производителя к конечному потребителю с сохранением ее качества, безопасности и экономической рентабельности.

ЦП агропродовольственной продукции представляет собой систему взаимосвязанных участников, операций и ресурсов, обеспечивающую прохождение аграрной продукции от стадии производства (фермерские хозяйства, агропредприятия) через этапы сбора, переработки, хранения, транспортировки и распределения — до конечной реализации в торговых сетях, заведениях общественного питания (HoReCa) или домохозяйствам [3].

Логистическая инфраструктура, в свою очередь, включает совокупность материальных (транспортные средства, склады, холодильные терминалы), технологических (механизмы сортировки, упаковки, управления запасами) и цифровых (информационные системы, IoT, SCM-платформы) компонентов, которые обеспечивают эффективность логистических операций в рамках ЦП [4].

Цепи поставок агропродовольственной продукции и ЛИ — это взаимодополняющие категории: первая описывает *процессы и связи*, вторая — *инструменты и средства*, обеспечивающие эффективность этих процессов. Интеграция двух понятий позволяет говорить о формировании устойчивых, технологичных и адаптивных агропродовольственных ЦП, способных отвечать на современные вызовы — от климатических до цифровых.

Взаимодополняемость этих категорий позволяет говорить о формировании устойчивых, высокотехнологичных и адаптивных агропродовольственных логистических систем, способных оперативно реагировать на современные вызовы — от климатических и эпидемиологических до экономических и цифровых. Эффективное взаимодействие между ЦП и ЛИ является важным условием продовольственной безопасности, минимизации потерь, повышения доступности и качества продовольствия.

На протяжении своего развития концепция управления ЦП претерпела значительную трансформацию — от локального контроля отдельных операций к стратегически интегрированной системе межорганизационного взаимодействия [5]. В агропродовольственном секторе логистика также эволюционировала: от узкого понимания транспортировки и хранения до целостного подхода, ориентированного на устойчивость и эффективность ЦП.

С 1970–1980-х годов усилилось внимание к снижению издержек и повышению эффективности снабжения, что дало импульс к формированию логистики как самостоятельной дисциплины.

Ключевым шагом в 1980-1990 годах стало объединение внутренней и внешней логистики (интегрированная логистика) — т.е. взаимодействие с поставщиками и клиентами. Логистика приобрела кросс-функциональный характер, появились инструменты планирования ЦП, управления материальными и информационными потоками. В агропродовольственной логистике начали формироваться региональные РЦ и логистические узлы, особенно для скоропортящейся продукции.

В 1990-х годах с распространением концепции supply chain management (SCM) агропродовольственная логистика стала включать весь цикл от поля до прилавка: планирование производства, заготовку, транспортировку, хранение, переработку, распределение и реализацию продукции. В рамках этой парадигмы на первый план вышла координация участников, снижение потерь, прослеживаемость и информационная связанность.

В 2000–2010-х годах развились институциональные и интеграционные концепции. Особое внимание уделялось логистике скоропортящихся продуктов, где ключевыми стали ХЦ, логистические хабы, инфраструктурная совместимость и региональная связанность. Появилась теория агрологистики, подчеркивающая аграрную специфику логистических операций.

С 2010-х годов логистика трансформируется под влиянием цифровизации, устойчивого развития и ESG-повестки (цифровая и устойчивая логистика (2010-е — по настоящее время)). Теоретические концепции дополнились идеями умных ЦП, использования IoT, блокчейн и big data, экологичной логистики и гибкости в условиях внешних шоков (например, пандемий или климатических рисков).

Современная агропродовольственная логистика опирается на междисциплинарный подход и включает: логистику поставок, производственную логистику, распределительную логистику, обратную логистику, цифровую логистику и устойчивое управление ЦП.

В условиях усиливающихся глобальных вызовов, таких как изменение климата, продовольственных кризисов, нестабильности поставок — логистика СПП становится важнейшим звеном обеспечения продовольственной безопасности. Современные научные подходы трактуют логистику СПП не просто как транспортировку и хранение, а как интегрированную систему управления потоками продукции с высокой чувствительностью к срокам, температурному режиму и санитарным стандартам.

Эволюция логистических концепций в агропродовольственном секторе демонстрирует сдвиг от фрагментированных операций к комплексному управлению ЦП, ориентированному на устойчивость, цифровую интеграцию и системную поддержку продовольственной безопасности. Современные подходы акцентируют важность прозрачности, отслеживаемости и адаптивности логистических процессов, особенно в отношении скоропортящейся продукции. Усиленное внимание уделяется развитию ХЦ, институциональной координации, вовлечению малых производителей и созданию эффективных механизмов агрегации и дистрибуции в рамках единой логистической инфраструктуры.

Для реализации современных подходов требуется четкое понимание структуры агропродовольственной ЦП и функций ее звеньев. Основные этапы включают производство сельскохозяйственной и пищевой продукции, ее обработку и упаковку, складирование, транспортировку, распределение и реализацию конечному потребителю [6]. Дополнительно ЦП охватывает прогнозирование и планирование спроса, использование цифровых инструментов (SCM, ERP, WMS), финансовые расчеты и процессы обратной логистики, связанные с возвратом и переработкой продукции и упаковки.

Современные системы поставок представляют собой гибкие цифрово управляемые сети, для которых характерны скорость, прозрачность, адаптивность и устойчивость. Их эффективность зависит от согласованной работы материальных, информационных, финансовых и возвратных потоков. Управление строится на принципах оптимизации запасов, контроля качества, эффективной транспортировки и внедрения информационных технологий. При этом важнейшее значение приобретают устойчивость и способность противостоять внешним вызовам, особенно в условиях глобальной нестабильности.

Цепи поставок продовольствия отличаются от других логистических систем изменчивостью качества продукции на всем пути от фермы до потребителя [3]. Скоропортящийся характер, зависимость от климата и нестабильный спрос делают их уязвимыми [7]. Потери наблюдаются на всех этапах — ежегодно утрачивается около 1,3 млрд тонн продовольствия, или треть мирового объема [8]. Основные причины связаны с неадекватным хранением и транспортировкой. По данным FAO [9], модернизация инфраструктуры и технологий позволяет значительно сократить эти потери и повысить безопасность продукции.

Эффективная логистика играет ключевую роль в продовольственной безопасности, особенно при обращении со скоропортящейся продукцией. Холодовая цепь (cold chain) обеспечивает соблюдение температурного режима от производства до реализации. Нарушение условий хранения даже кратковременно приводит к утрате качества и значительным убыткам. Для ее функционирования необходимы холодильные мощности, изотермический транспорт, системы мониторинга и цифровые технологии (IoT, RFID, блокчейн).

Сезонность аграрного производства вызывает неравномерность поступления продукции, что приводит к перегрузке или недоиспользованию инфраструктуры. Для сглаживания этих колебаний применяются переработка, замораживание, консервация, распределительные центры и прогнозирование спроса.

Логистическая инфраструктура — склады, агрологистические центры, промышленные агрокластеры — обеспечивает хранение, упаковку, управление запасами и доставку продукции с соблюдением санитарных стандартов. От ее состояния напрямую зависят уровень потерь и продовольственная безопасность региона.

Цель логистики агропродовольственных цепей — бесперебойное и экономически эффективное снабжение населения качественными продуктами. Это возможно при интеграции всех участников — производителей, переработчиков, дистрибьюторов, торговых сетей и логистических операторов — в единую систему. Цифровизация, соблюдение норм безопасности, экологичность и адаптивность к внешним вызовам становятся ее ключевыми характеристиками.

Логистика в аграрном секторе выступает не просто технической функцией доставки, а стратегическим инструментом устойчивого развития, снижения потерь, повышения продовольственной безопасности и удовлетворения растущих требований потребителей [10].

Современные ЦП трансформируются в гибкие, интегрированные и цифрово - управляемые сети. Ключевыми характеристиками таких систем становятся скорость, прозрачность, адаптивность и устойчивость — качества, которые особенно критичны для агропродовольственного сектора и логистики скоропортящейся продукции.

ЦП в агропродовольственном секторе функционирует за счет взаимодействия нескольких взаимосвязанных потоков, каждый из которых играет ключевую роль в обеспечении бесперебойной и эффективной логистической системы (рис.1.1).

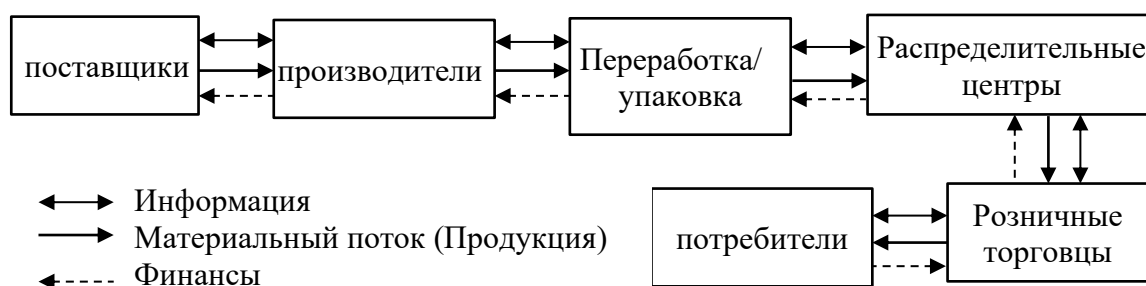


Рисунок 1.1 - Поток продукции, информации и финансов между производителями, посредниками и потребителями

Примечание - Разработано авторами на основе проанализированных источников

Материальный поток охватывает движение продукции от сырья до конечного потребителя, включая полуфабрикаты и готовые товары. Его сопровождают информационный поток с данными о запасах, заказах и

условиях хранения, финансовый поток с расчетами между участниками и возвратный поток, связанный с тарой и утилизацией. Их согласованная работа обеспечивает устойчивость агрологистики, а эффективность информационного обмена имеет решающее значение для сохранения безопасности и качества продукции.

Функционально логистика в сельском хозяйстве охватывает системное планирование и управление, закупку, транспортировку, управление запасами, переработку и упаковку, складирование и хранение, распределение и сбыт, сервисное сопровождение и информационное обеспечение.

Агропродовольственные ЦП имеют особенности, отличающие их от других отраслей. Среди них — удаленность производителей от транспортных путей, сезонная зависимость объемов производства и спроса, влияние природных факторов, территориальная привязка мощностей и рынков сбыта, необходимость развития межрегиональных и международных связей. Ключевыми проблемами остаются ценовые дисбалансы и недостаточность инфраструктуры, что приводит к потерям продукции.

Основные задачи аграрной логистики связаны с рационализацией материальных потоков сырья, продукции и ресурсов, созданием устойчивой системы снабжения и сбыта, исключением избыточных посредников, обеспечением доставки продукции в нужное время и место, снижением потерь и порчи, совершенствованием ценообразования и развитием интегрированной агрологистической системы.

Участники ЦП — производители, поставщики, переработчики, дистрибьюторы, розничные продавцы и логистические операторы — выполняют взаимодополняющие функции: закупку сырья, его переработку, формирование добавленной стоимости, распространение продукции и обмен информацией для максимизации создаваемой ценности [11].

Особое значение имеет логистика СПП, от которой зависит качество и безопасность продовольствия. К ней относятся продукты животноводства, рыба, овощи, фрукты, зелень, полуфабрикаты и готовые блюда. Критическим элементом является холодовая цепь, обеспечивающая поддержание температурного режима на всех этапах — от производства и хранения до транспортировки и реализации. Нарушение условий хранения даже кратковременно приводит к ухудшению качества и экономическим потерям. Эффективность ХЦ обеспечивается наличием холодильных мощностей, изотермического транспорта, систем мониторинга и цифровых технологий (IoT, RFID, удаленный контроль).

Сезонность аграрного производства предопределяет неравномерность поступления сырья и продукции [12]: в период уборки урожая наблюдается перегрузка складской и транспортной инфраструктуры, а в межсезонье — ее недозагрузка. Для сглаживания колебаний применяются переработка, замораживание, консервация, а также развитие распределительных центров и систем прогнозирования спроса.

ЦП СПП характеризуются высоким уровнем рисков, связанных как с внутренними, так и с внешними факторами. Среди основных: биологические риски (порча, вспышки болезней у животных, заражение урожая), технологические риски (отказы холодильного оборудования, сбои в транспортировке), рыночные риски (колебания спроса и цен, зависимость от импорта комплектующих для холодильных систем), логистические риски (задержки на границе, перебои в цепи поставок, недостаток складских мощностей), климатические риски (аномальные температуры, засухи, паводки, что особенно актуально для Казахстана).

Эти риски повышают значимость внедрения систем мониторинга, предиктивной аналитики и диверсификации каналов поставок. Кроме того, для минимизации потерь требуется разработка страховых механизмов и резервных сценариев функционирования логистической системы.

Логистика скоропортящейся продукции отличается высокой чувствительностью к условиям хранения и транспортировки, выраженной сезонностью агропроизводства и множеством специфических рисков. Эффективность системы во многом определяется степенью развитости ХЦ, адаптивностью инфраструктуры к сезонным колебаниям и наличием инструментов управления рисками.

Общей чертой скоропортящейся продукции является высокая чувствительность к нарушениям температурных и временных условий, что требует специализированной логистической инфраструктуры и строгого соблюдения санитарных регламентов. Согласно Хант и Эшби [13], такие товары характеризуются ограниченным сроком хранения и риском для здоровья при несоблюдении условий хранения или задержке потребления. Рийпкема и др. [14] отмечают, что срок их годности зависит от времени после сбора или производства и существенно определяется факторами окружающей среды — температурой, давлением, влажностью, газовой средой. Хертог и др. [15] выявили, что именно температура оказывает наибольшее влияние на сохранность.

К категории скоропортящихся относятся:

- продукты растительного происхождения — фрукты, ягоды, овощи, грибы и др.;
- продукты животного происхождения — мясо, птица, рыба, икра, молоко, яйца;
- продукты переработки — молочные изделия, жиры, замороженные плоды, колбасы, сыры и др.;
- живые растения — саженцы, цветы.

В табл. 1.2 представлены характеристики скоропортящейся продукции, отличающие ее от других товарных групп.

Ключевые особенности логистики скоропортящейся продукции.

1. Сезонность и непредсказуемость объемов поставок [16].

Аграрное производство подвержено влиянию природно-климатических условий, что обуславливает выраженную сезонность и колебания объемов

поступающего сырья. Урожайность сельхозкультур, погодные риски, вспышки болезней среди животных — все эти факторы затрудняют точное планирование, вызывая потребность в гибких и адаптивных логистических системах. Это особенно важно в странах с экстремальными климатическими условиями, таких как Казахстан.

Таблица 1.2 - Характеристики скоропортящихся товаров

Критерий	Описание
Срок хранения	Короткий, ограниченный, требует быстрой реализации
Чувствительность к условиям	Высокая, необходим контроль температуры, влажности, вентиляции
Риск потерь	Повышенный, быстрая порча при нарушении условий хранения
Требования к безопасности	Строгие санитарные и ветеринарные нормы, контроль качества.
Зависимость от сезона	Продукция растительного происхождения подвержена сезонным колебаниям
Упаковка	Специализированная: для продления свежести и защиты от внешнего воздействия.
Логистика	Требует ХЦ поставок, точного планирования и быстрой доставки.
Примечание - Составлено авторами на основе проанализированных источников.	

2. Ограниченные сроки годности продукции [17].

Большинство продуктов аграрного происхождения обладают коротким сроком хранения, что требует максимального сокращения времени прохождения продукции через ЦП. Любые задержки между производством, переработкой, распределением и продажей могут привести к потерям качества, уценке или полной утилизации продукции. Следовательно, эффективность логистических звеньев определяется скоростью, точностью и слаженностью операций.

3. Температурная чувствительность продукции.

Продукты животного и растительного происхождения (молоко, мясо, рыба, зелень, ягоды и др.) обладают высокой температурной чувствительностью, требующей строгого соблюдения режимов хранения и транспортировки. Нарушение ХЦ (cold chain) может привести к порче продукта даже при кратковременном отклонении от допустимого температурного диапазона. Это делает необходимым наличие специализированной инфраструктуры: холодильных камер, изотермического транспорта, сенсоров контроля температуры и влажности.

4. Зависимость от информационной прозрачности [18].

Функционирование агропродовольственных ЦП все больше зависит от точной и своевременной информации. Критически важно отслеживать:

- сроки годности на каждом этапе движения продукции,
- местоположение груза в режиме реального времени (геолокация),
- соблюдение условий хранения (температура, влажность),
- документы, подтверждающие безопасность и происхождение товара.

Информационная непрозрачность повышает риски потерь, нарушений санитарных норм и ухудшения качества обслуживания конечного потребителя. Поэтому внедрение цифровых платформ, систем мониторинга и автоматизированного документооборота становится важным условием повышения устойчивости продовольственной логистики.

5. Жесткие санитарно-гигиенические требования. Логистика СПП подлежит строгому государственному регулированию (ветеринарные, фитосанитарные, санитарные нормы). Наличие прослеживаемости и контрольных точек — необходимое условие.

6. Высокие логистические потери. Из-за несоблюдения технологий хранения, перегрузок, отсутствия упаковки и хладотранспорта потери СПП могут достигать 30–40%, особенно в малых фермерских хозяйствах.

7. Необходимость быстрой реализации и обновления запасов. Модели логистики ориентированы на короткий цикл оборота (just-in-time), точное планирование спроса и быстрый отклик на рыночные колебания.

8. Инфраструктурная зависимость. Ключевыми элементами являются ОРЦ, холодильные склады, сортировочные и упаковочные линии, специализированный хладотранспорт. В Казахстане наблюдается неравномерность распределения и недостаточность этих объектов в аграрных регионах.

9. Цифровизация и прослеживаемость. Для обеспечения безопасности и качества необходимы цифровые инструменты: IoT-датчики, блокчейн, QR-маркировка, системы WMS/TMS, позволяющие отслеживать путь продукции от поля до прилавка.

10. Кооперация и агрологистические цепи. Мелкие производители не могут самостоятельно обеспечить логистику СПП. Их интеграция в кооперативы и логистические хабы позволяет централизовать поставки и сократить издержки.

Скоропортящиеся товары отличаются высокой чувствительностью к времени и условиям хранения, что делает их логистику и реализацию сложной, но критически важной задачей в ЦП.

Логистика СПП представляет собой совокупность организационно-управленческих, технологических и информационных процессов, направленных на обеспечение эффективного перемещения, хранения и контроля качества товаров с ограниченным сроком годности.

Значение логистики для СПП заключается в следующем. Логистика СПП выполняет не просто сервисную, а критически важную функцию, от которой напрямую зависят качество, безопасность и коммерческая ценность

продукции. В условиях ограниченного срока годности, чувствительности к температурным и временным отклонениям, а также высокой скорости оборачиваемости, логистика становится системообразующим элементом всей ЦП.

От оперативности, точности и согласованности логистических решений зависит способность системы своевременно доставить продукцию потребителю без потерь потребительских свойств. Нарушения на любом этапе могут привести к снижению качества, уценке, порче или полной утилизации продукции, что особенно критично для малого агробизнеса и фермерских хозяйств.

Логистика в агросекторе является неотъемлемым элементом устойчивого продовольственного обеспечения. Ее успешное функционирование — особенно в части скоропортящейся продукции — требует комплексного подхода, инновационных решений и тесной координации между всеми звеньями агропродовольственной ЦП.

Ключевыми задачами логистики в сегменте СПП являются:

- обеспечение непрерывности ХЦ — сохранение требуемого температурного режима при хранении, транспортировке и распределении продукции от места производства до конечного потребителя;
- минимизация времени пребывания продукции на промежуточных этапах — за счет сокращения времени на сортировку, перегрузку и оформление, особенно в распределительных центрах и транзитных складах;
- координация действий между участниками ЦП — фермерами, переработчиками, логистическими операторами, дистрибьюторами и розничными сетями, что требует высокого уровня согласованности и планирования;
- интеграция цифровых систем мониторинга — отслеживание перемещения грузов в реальном времени, контроль соблюдения температурного режима, состояния упаковки, сроков годности и других параметров с использованием IoT, GPS и облачных платформ.

Логистика для СПП требует высокой степени технологичности, скорости и точности, а ее эффективность напрямую влияет на продовольственную безопасность, уровень потерь и экономическую устойчивость агропродовольственного сектора.

Логистика ЦП СПП включает в себя не только физическое перемещение товаров, но и комплексную систему процессов, направленных на эффективное агрегирование, сортировку, упаковку и дистрибуцию продукции в условиях жестких временных и санитарных ограничений. Особенно остро эта проблема стоит в странах с выраженной сельскохозяйственной специализацией, таких как Казахстан, где значительная часть продукции производится в децентрализованной форме (мелкие и средние фермерские хозяйства), а ЛИ слабо развита в ряде регионов.

Учитывая указанные особенности логистики СПП — чувствительность к температурным колебаниям, ограниченные сроки хранения и высокие

потери при нарушении условий транспортировки и хранения — становится очевидной необходимостью системных решений, особенно для малых и средних производителей. В этих условиях ключевую роль начинают играть механизмы агрегирования и кооперации, позволяющие объединить ресурсы, оптимизировать логистические потоки и обеспечить доступ к инфраструктуре, ранее недоступной отдельным хозяйствам.

Агрегирование скоропортящейся продукции представляет собой логистический процесс консолидации товаров с ограниченным сроком годности, поступающих от разных производителей, для повышения эффективности хранения, транспортировки и распределения. В агропродовольственных цепях этот механизм критически важен для бесперебойного снабжения, снижения издержек и минимизации потерь, особенно в условиях сезонности и раздробленного производства [19].

Основные задачи агрегирования заключаются в формировании однородных партий по срокам годности и температурным требованиям, подготовке продукции к централизованной отгрузке через логистические центры (ЛЦ) и снижении затрат за счет укрупнения поставок и использования более эффективного транспорта. Для овощей, фруктов, молочной продукции и охлажденного мяса такой подход позволяет оптимально задействовать холодильную инфраструктуру, соблюдать санитарные нормы и ускорять доставку.

На практике агрегирование сокращает время нахождения товара в цепи поставок, повышает качество обслуживания и снижает логистические потери. Его успешная реализация требует наличия специализированных хабов с климат-контролем, цифровых платформ для координации поставок, а также стандартизации упаковки, маркировки и контроля качества на этапе консолидации. Механизм может осуществляться через агрологистические центры, кооперативные склады, распределительные хабы или мобильные пункты приема, оснащенные средствами сортировки и охлаждения.

В Казахстане агрегирование приобретает особую значимость из-за концентрации производства в отдельных регионах и удаленности потребительских рынков. Ситуацию осложняют протяженные расстояния между населенными пунктами, экстремальные климатические условия и ограниченность инфраструктуры — недостаток специализированных складов и транспорта с температурным контролем повышает риск потерь. В таких условиях ключевыми становятся развитие агрологистических центров, внедрение цифровых решений и межхозяйственная кооперация.

Агрегирование и дистрибуция скоропортящейся продукции выступают важнейшими элементами устойчивой логистики, направленными на сохранение качества и обеспечение продовольственной безопасности. На рис. 1.2 представлена схема процесса, в центре которого находится агрегирующий и сортировочный узел, после которого продукция поступает в розницу или напрямую к потребителям.

Агрегирование представляет собой процесс объединения, сортировки и консолидации продукции с ограниченным сроком хранения от различных производителей для эффективного управления запасами, транспортировки и распределения при одновременном снижении издержек. В сегменте скоропортящейся продукции этот механизм особенно значим: он сокращает время доставки за счет формирования оптимальных партий, позволяет использовать крупнотоннажный транспорт и обеспечивает гибкость поставок в условиях сезонных колебаний спроса [19].

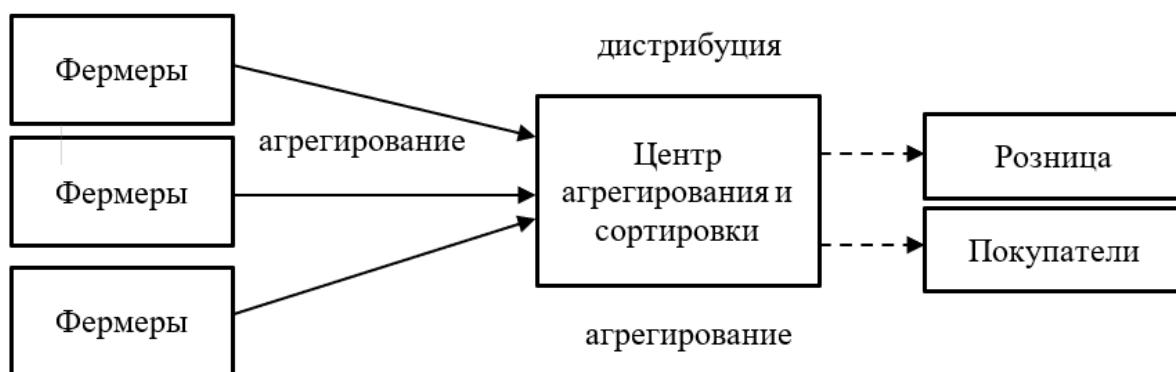


Рисунок 1.2 - Логистика агрегирования и дистрибуции скоропортящейся продукции

В Казахстане агрегация овощей и фруктов имеет особое значение из-за ярко выраженной сезонности производства и потребления. Хотя страна в целом удовлетворяет внутренний спрос на овощи, в межсезонье возникает дефицит томатов и огурцов.

Реализация процессов агрегирования сталкивается с рядом сложностей: необходимостью соблюдения различных температурных режимов хранения, координацией действий между многочисленными производителями и дистрибьюторами, а также ограниченными мощностями складов и транспортных узлов для консолидации партий.

Типовой процесс включает сбор и первичную обработку урожая (механизированный или ручной сбор, сортировку, калибровку, очистку и предварительную упаковку), консолидацию на специализированных центрах, хранение и управление запасами, транспортировку, продвижение и сбыт (прил. А.1). Такая модель позволяет минимизировать потери и повысить эффективность ЦП СПП.

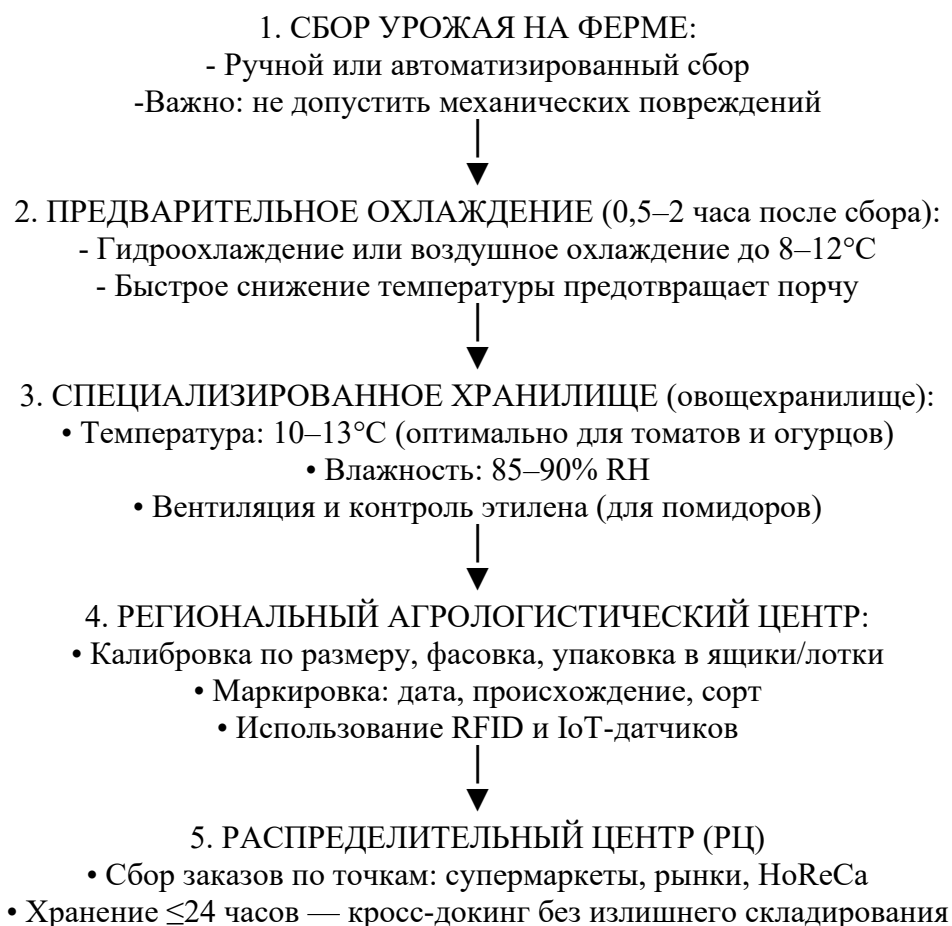
Наглядным инструментом проектирования и анализа подобных потоков выступают блок-схемы агрологистических цепей, адаптированные под конкретные товарные группы. На рис. 1.3 представлена схема цепи поставок для свежих овощей (огурцов и томатов) с учетом их чувствительности к температуре, влажности и механическим воздействиям.

Блок-схема логистической цепи для свежих овощей (огурцы, помидоры) демонстрирует последовательное движение продукции от фермы до

потребителя с учетом ее высокой чувствительности к температуре и влажности. Ключевые этапы включают: сбор и первичную обработку урожая, агрегацию и упаковку на ферме, хранение в холодильных камерах, транспортировку в рефрижераторах до РЦ, консолидацию заказов, доставку в торговые точки и реализацию через розничные и онлайн-каналы. Для минимизации потерь требуется поддержание температуры 8–12 °С, контроль влажности (85–95 %) и цифровой мониторинг качества продукции на всех этапах.

Ключевым элементом системы выступает создание центров агрегирования, включая фермерские кооперативы и оптово-распределительные центры (ОРЦ), которые становятся точками концентрации и перераспределения товарных потоков. В Казахстане их развитие способствует оптимизации логистики и снижению потерь, особенно при работе с мелкими производителями и удаленными регионами.

На этапе хранения применяются холодильные камеры с дифференцированными температурными режимами и технологии регулируемой атмосферы. Цифровые инструменты (RFID, QR-коды) обеспечивают прослеживаемость партий и оперативный учет запасов. Транспортировка осуществляется за счет консолидации грузов и использования специализированного транспорта (рефрижераторов, изотермических фургонов), а IoT-устройства позволяют контролировать условия перевозки и оперативно реагировать на отклонения.



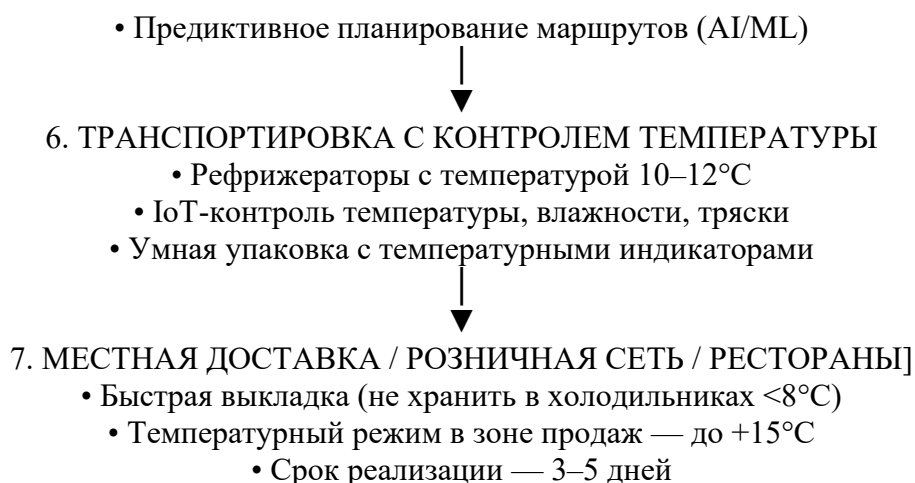


Рисунок 1.3 - Блок-схема логистической цепи для свежих овощей

Распределение продукции охватывает розничные сети, электронные каналы (e-commerce, маркетплейсы, дарксторы), HoReCa и экспортные поставки. Казахстан активно развивает экспорт в страны ЕАЭС, Китай и на Ближний Восток, что требует строгого соблюдения международных стандартов качества и сертификации.

Агрегирование обеспечивает снижение издержек, стабильное снабжение рынков, минимизацию потерь и рост конкурентоспособности продукции. Оно помогает компенсировать сезонные колебания производства и формировать устойчивое предложение. Для Казахстана этот процесс особенно значим в силу сезонности агропроизводства, больших расстояний и необходимости укрепления экспортного потенциала.

Ключевые аспекты дистрибуции включают управление сроками годности, контроль качества, формирование оптимальных маршрутов и управление «последней милей». Эффективность достигается благодаря цифровым инструментам (WMS, TMS, IoT, блокчейн), обеспечивающим мониторинг местоположения, температуры, влажности, сроков годности и остатков в режиме реального времени. Центральное место занимает ХЦ — рефрижераторный транспорт, склады с климатическим контролем и изотермические контейнеры, поддерживающие стабильные условия хранения.

Соблюдение стандартов НАССР и ISO 22000 гарантирует безопасность продукции и укрепляет доверие потребителей и партнеров. Использование аналитики и алгоритмов машинного обучения в прогнозировании спроса позволяет избежать дефицита и излишков.

Ключевые ограничения казахстанской логистики СПП связаны с географической протяженностью страны, недостаточной холодильной и распределительной инфраструктурой, низким уровнем цифровизации и слабой кооперацией между производителями. Преодоление этих барьеров требует развития агрологистических центров, поддержки кооперативных форм взаимодействия, внедрения цифровых решений и привлечения частных инвестиций в рамках ГЧП.

Логистика агрегирования и дистрибуции скоропортящейся продукции является критическим звеном ЦП. Ее развитие позволит Казахстану снизить потери, повысить доходность аграрного сектора, обеспечить продовольственную безопасность и укрепить позиции на международных рынках.

1.2 Специфика и функции логистической инфраструктуры в цепях поставок скоропортящейся продукции

Логистическая инфраструктура представляет собой систему взаимосвязанных объектов, обеспечивающих хранение, переработку, транспортировку и распределение агропродовольственной продукции. Ее структура включает основные звенья — производственно-логистические комплексы, РЦ, хранилища, холодильные мощности, транспортные узлы и цифровые платформы, которые в совокупности формируют устойчивость и управляемость ЦП. Функции инфраструктуры заключаются в снижении транзакционных издержек, минимизации потерь продукции, обеспечении качества и прослеживаемости, а также в создании условий для интеграции мелких производителей в централизованные логистические системы

Научно-обоснованное содержание инфраструктуры определяется ее ролью в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивости агропродовольственного сектора. Она служит связующим звеном между производством и потреблением, обеспечивая бесперебойность поставок и адаптивность к сезонным и рыночным колебаниям.

Научные исследования в области формирования и развития логистической инфраструктуры получили широкое освещение в трудах как зарубежных, так и отечественных авторов. Среди них следует выделить Д. Дж. Бауерсокса и Д. Дж. Клосса [20], чьи работы заложили основы современной концепции логистического менеджмента; В. В. Дыбского [21], разработавшего принципы построения логистических систем в условиях рыночной экономики; а также Е. В. Крикавского, М. М. Кузнецова [22], и И. Г. Смирнова, анализирующих вопросы интеграции логистики и цифровизации логистических процессов.

Значительный вклад внесли также О. О. Казанская и А. С. Геращенко, рассматривающие аспекты регионального развития логистических инфраструктур, и А. М. Сумец с Т. Ю. Бабенковой, акцентирующие внимание на устойчивости и экологичности логистических систем. В числе других авторов, активно работающих над данной проблематикой, можно отметить Лукиных В. Ф., П. Г. Швалова [23], Н. П. Карпова [24], В. В. Клименко [4], Л. В. Балабанову [25] и А. В. Дмитриева [26], чьи исследования охватывают как теоретические аспекты, так и практические подходы к проектированию и развитию инфраструктурных элементов логистики в агропродовольственной сфере.

Многогранность логистики и широта ее применения на различных уровнях — от внутрифирменного до международного — обуславливают разнообразие трактовок понятий «логистика» и «логистическая инфраструктура». В научной литературе отсутствует единое, общепринятое определение логистической инфраструктуры, что обусловлено спецификой отраслей, масштабов и уровней анализа (предприятие, регион, страна). Анализ теоретических подходов и полемики по формированию понятийного аппарата логистики представлен в работах таких исследователей, как Д. Дж. Бауэрсокс и Д. Дж. Клосс, где ЛИ трактуется как совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающих функционирование процессов закупки, хранения, перемещения и доставки продукции конечному потребителю [1].

В ряде источников представлено развернутое описание состава ЛИ, включающее складскую, транспортную и коммуникационную компоненты. Так, согласно Л. Б. Миротину и В. И. Сергееву, ЛИ представляет собой совокупность видов деятельности, обслуживающих движение материальных и финансовых потоков, обеспечивая тем самым полноценное функционирование системы товародвижения [27].

Казахстанские исследования подчеркивают, что развитие транспортно-логистической инфраструктуры является стратегическим фактором пространственного и экономического роста страны, особенно в контексте транзитного потенциала и региональной связанности [28-30]. Модернизация транспортных узлов, цифровизация и соответствие международным стандартам рассматриваются как ключевые направления для повышения эффективности логистики и интеграции в глобальные ЦП.

Логистическая инфраструктура в научной и практической литературе трактуется по-разному, однако в целом она понимается как совокупность объектов, обеспечивающих выполнение логистических функций — складов, распределительных и логистических центров, транспортных терминалов и грузовых узлов.

Д. Бауэрсокс отмечает, что это комплекс взаимосвязанных элементов, обеспечивающих функционирование системы закупок, поставок, хранения и доставки продукции до потребителя [1].

Миротин Л. Б., Сергеев В. И. [27] отмечают, что это совокупность видов деятельности, с помощью которых осуществляется и обслуживается процесс движения материальных и финансовых потоков или процесс товародвижения. Тогда как Н.Карпова [31] отмечает, что это комплекс взаимосвязанных элементов и совокупных объектов (логистическая торгово-складская, информационная, сбытовая инфраструктура), обеспечивающих функционирование системы закупок, поставок, хранения и доставки продукции до потребителя.

Карнаухов С. Б. [32] отмечает, что ЛИ - интегрированная система социально-экономических объектов, обеспечивающих функционирование разноуровневых логистических систем региона в целях повышения

эффективности функционирования материальных и сопутствующих им потоков.

В работе [33] отмечено, что ЛИ - комплексная инженерно-экономическая система, во всех звеньях которой на основе эффективного использования транспортных средств, перегрузочного и складского оборудования, а также информационных технологий обеспечивается максимально возможная скоростная сохраняя доставка груза от грузоотправителя грузополучателю.

В странах ЕАЭС и СНГ, включая Казахстан, широкое распространение получили такие понятия, как транспортно-логистическая и торгово-логистическая инфраструктура, ОРЦ, овоще- и зернохранилища, агрологистические кластеры, формирующие основу агропродовольственных ЦП. В международной терминологии также применяются категории «логистический парк» (logistics park), «логистическая деревня» (logistics village), «сухой порт» (dry port), обозначающие объекты консолидации, обработки, хранения и распределения грузов.

Ключевые компоненты ЛИ включают транспортные сети [34] (автодороги, железнодорожные линии, порты, аэропорты), складские мощности (РЦ, холодильные хранилища, системы управления запасами), информационные технологии (SCM, системы отслеживания, электронный документооборот), инфраструктуру связи (GPS, телематика), регуляторные элементы (таможенные объекты, системы соответствия нормам), а также средства упаковки, обработки и организации доставки «последней мили». Современные системы ориентированы на климатический контроль и минимизацию потерь [35-36]. Особое значение приобретает ХЦ: предварительное охлаждение продукции, холодильные склады, рефрижераторный транспорт, «умная» упаковка с индикаторами свежести и температуры. Логистические хабы и РЦ интегрируют автоматизацию и цифровые технологии, включая IoT, блокчейн и «умные контракты», обеспечивая прозрачность и ускорение поставок [37].

Развитие цифровизации привело к формированию нового уровня ЛИ СПП. Среди ее ключевых элементов выделяются автоматизированные системы управления (ERP, Big Data, IoT), цифровые двойники, предиктивная аналитика для прогнозирования сбоя и оптимизации решений, а также интеллектуальные логистические платформы, использующие искусственный интеллект (ИИ) для принятия решений в реальном времени [38-39]. Концепции Logistics 4.0 и Logistics 5.0 акцентируют внимание на роботизации, автономных системах, гиперперсонализации и устойчивых экосистемах с минимальным воздействием на окружающую среду [40]. Эти направления уже формируют адаптивные и высокоэффективные ЦП нового поколения.

Анализ существующих подходов позволяет выделить характерные признаки эффективной ЛИ: наличие климатически контролируемых складов и транспорта, внедрение технологий «умной логистики» с применением сенсоров и IoT, оптимизация транспортных потоков с использованием

мультимодальных решений (авиа- и контейнерные перевозки), соблюдение санитарных и экологических норм. Основные характеристики такой инфраструктуры сводятся к поддержанию температурного режима, скорости и надежности доставки, сокращению потерь и отходов, а также применению систем мониторинга и контроля качества продукции.

При этом ЛИ должна рассматриваться на разных уровнях управления. На макроуровне акцентируется развитие национальных и международных транспортных коридоров, на мезоуровне — региональных РЦ и логистических хабов, на микроуровне — отдельных складов, терминалов и цифровых решений, применяемых предприятиями. На основе систематизации источников можно выделить основные характеристики объектов инфраструктуры применительно к агропродовольственной продукции (табл. 1.3) и особенности работы с продовольственными товарами (табл. 1.4).

Работа с продовольственной продукцией требует разных решений на каждом этапе цепи (табл.1.3): на фермерских хранилищах важна быстрая сортировка и охлаждение, в специализированных хранилищах — строгий климат-контроль, в агрологистических центрах — автоматизация упаковки и сортировки. РЦ работают по принципу *just-in-time*, холодильные склады поддерживают непрерывность ХЦ, международные хабы обеспечивают сертификацию, термоконтроль и прослеживаемость. Завершающим элементом выступают цифровые ERP-платформы, которые управляют сроками годности, рисками и ротацией товаров. Для скоропортящихся категорий критически важны температурный контроль, высокая скорость обработки, прозрачность поставок и интеграция технологических решений (AI, IoT, ERP), обеспечивающих сохранность и устойчивость логистической системы (табл.1.4). В практическом контексте объекты ЛИ включают склады, распределительные и логистические центры, терминалы, а также объекты для погрузочно-разгрузочных операций и хранения. Оптимизация их количества, географического размещения и специализации является одной из ключевых задач управления, наряду с нормативами хранения запасов, построением эффективных моделей управления заказами и минимизацией логистических издержек.

Анализ табл. А.1 показывает, что ЛИ в агропродовольственной цепочке выстроена многоуровнево — от локальных фермерских хранилищ малой мощности, обеспечивающих лишь краткосрочное хранение и охлаждение продукции, до международных хабов и цифровых платформ, координирующих мультимодальные потоки и экспорт. Функционал объектов постепенно усложняется: простое хранение и отгрузка трансформируются в сортировку, упаковку, консолидацию и кросс-докинг, а затем — в комплексное управление трансграничными потоками. Масштабы мощностей и территорий растут от десятков тонн и менее гектара у фермерских объектов до тысяч тонн и десятков гектаров у хабов. Ассортимент продукции также расширяется — от овощей и фруктов к полному спектру продовольствия, включая мясо, рыбу и молочку. Количество видов транспорта и уровень

интеграции увеличиваются: локальные объекты ограничены автотранспортом, тогда как РЦ и международные хабы задействуют мультимодальные схемы, включая авиа и морской транспорт. На завершающем уровне цифровые платформы выполняют роль интеллектуальной надстройки, обеспечивая мониторинг, аналитику и управление всей системой. В совокупности это указывает на постепенное усложнение инфраструктуры и рост ее роли в обеспечении эффективности и устойчивости продовольственных цепей.

Транспортная и логистическая инфраструктуры образуют единую систему, обеспечивающую эффективное функционирование ЦП. Транспортная инфраструктура отвечает за перевозку грузов и предоставление сопутствующих услуг (перевозка, погрузка, разгрузка, экспедирование, складирование), а логистическая — интегрирует производство, распределение и потребление, обеспечивая сохранность, безопасность и непрерывность движения продукции. В ее составе выделяются транспортные коммуникации, подвижной состав, транспортно-логистические предприятия, сервисные объекты и эксплуатационные пути сообщения.

Функции ЛИ традиционно включают три блока: грузоперевозки и транспортно-экспедиторские услуги; комплексные логистические сервисы (хранение, складирование, дистрибуцию); а также управленческую логику, включающую управление запасами и интегрированное планирование. В сфере СПП ключевые задачи заключаются в обеспечении бесперебойного функционирования ХЦ, включая хранение, транспортировку, управление запасами и контроль параметров товародвижения.

Таблица 1.3 - Характеристика объектов логистической инфраструктуры

Объект	Функции	Мощность (т/сут.)	Зона обслуживания	Территория объекта (га)	Вид продукции	Количество видов транспорта	Объект управления
Фермерское хранилище	Кратковременное хранение, охлаждение	10–50	Локальная	0,2–1	Свежие овощи, фрукты	1 (авто)	Фермер / кооператив
Овоще-/фрукто-/картофелехранилище	Долговременное хранение, отгрузка	100–500	Район/регион	0,5–2	Овощи, корнеплоды	1–2 (авто, ж/д)	Аграрное предприятие
Агрологистический центр (региональный)	Сортировка, упаковка, маркировка, консолидация	200–1000	Область / межрегион	1–5	Овощи, зелень, ягоды	2–3 (авто, ж/д, иногда авиа)	Оператор / агрохолдинг
Распределительный центр (РЦ)	Комплектация заказов, кросс-докинг	500–3000	Межрегион / страна	3–10	Все группы продовольствия	3–4 (авто, ж/д, авиа, мультимодально)	Ритейлер / дистрибьютор
Холодильный склад / зона хранения	Температурное хранение	50–2000	Локальная / регион	0,5–3	Мясо, рыба, молочка	1–2	Оператор холодильной логистики
Международный логистический хаб	Таможня, экспорт/импорт, мультимодальная логистика	1000–5000	Страна / экспортные каналы	5–20	Экспортные овощи, фрукты, охлажденное мясо	4+ (авиа, авто, ж/д, морской)	Грузовой оператор, терминал
Цифровая логистическая платформа / ERP	Мониторинг, управление, аналитика	-	Глобальная / сквозная	(виртуально)	Все типы продукции	Поддерживает все	Центр управления / AI-платформа
Примечание - Составлено по материалам зарубежных и отечественных исследований.							

Объекты ЛИ включают не только склады и терминалы, но и предприятия полного или частичного цикла обслуживания, цифровые платформы управления и системы координации с производителями и торговыми структурами (рис. 1.4). Важнейшими задачами становятся оптимизация географического размещения инфраструктуры, расчет мощностей хранения и построение рациональных маршрутов. Интеграция транспортной и ЛИ формирует единую синхронизированную систему, ускоряющую движение не только материальных, но и финансовых и информационных потоков, что имеет стратегическое значение в условиях цифровой трансформации экономики.

Таблица 1.4 - Особенности и отличия при работе с продовольственной продукцией

Объект	Ключевые отличия при работе со скоропортящимися продуктами
Фермерское хранилище	Требует быстрой первичной сортировки и охлаждения в течение 1–2 часов после сбора. Критично для овощей и ягод.
Овоще-/фруктохранилище	Поддержание строго определенных климатических условий (темп./влажность), защита от гнили, этилена и повреждений.
Агрологистический центр	Автоматизация упаковки, маркировки и сортировки. Возможность быстрой отгрузки в РЦ. Использование умной упаковки.
РЦ	Работает по принципу "just-in-time", важно минимизировать срок между приемкой и отгрузкой. AI-оптимизация маршрутов доставки.
Холодильный склад	Обеспечение непрерывности ХЦ. Часто делятся по температурным зонам: +2...+4°C, 0°C, -18°C.
Международный хаб	Сертификация, экспортные стандарты, термоконтроль, smart-логистика. Использование IoT и traceability систем.
ERP/цифровая платформа	Контроль сроков годности, управление рисками порчи, прогнозирование спроса и ротация товаров по FIFO.
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.	

Особое значение приобретают объекты, совмещающие транспортные и логистические функции, образующие транспортно-логистическую инфраструктуру (ТЛИ). К ним относятся ТЛЦ, грузовые терминалы, мультимодальные узлы и хабы (рис. 1.5). Они создают основу для комплексного сервиса: консолидации, обработки, хранения и распределения грузов.

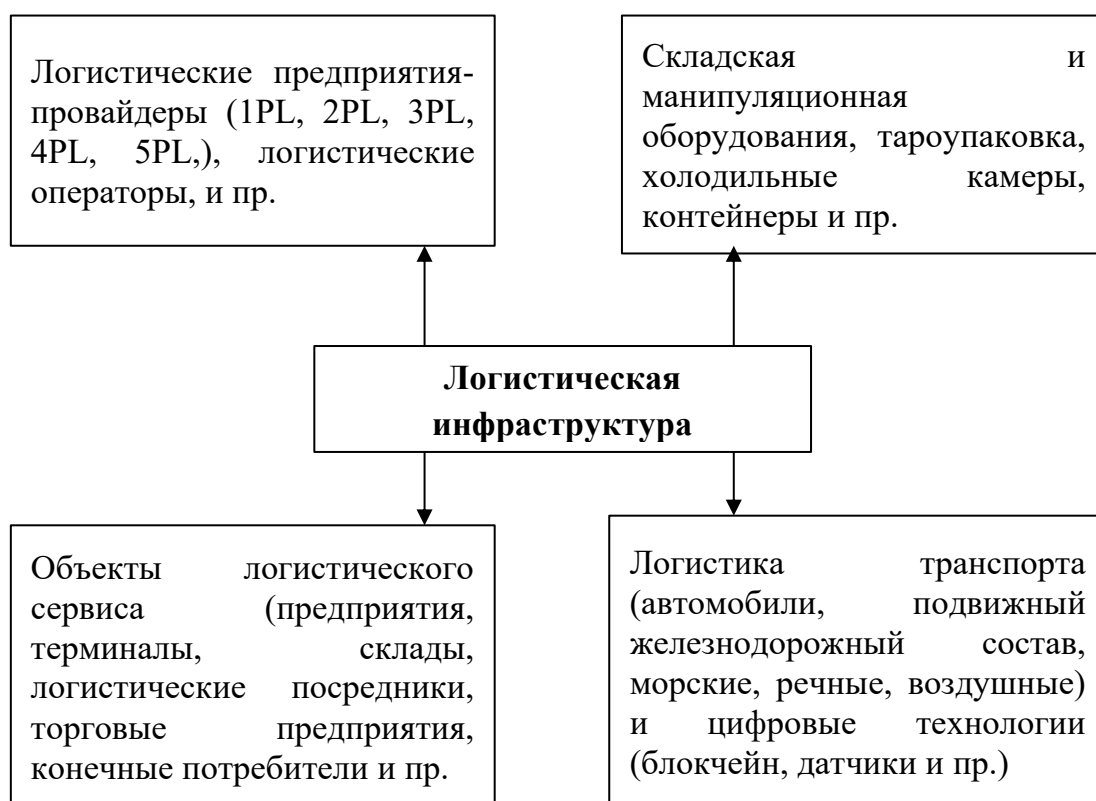


Рисунок 1.4 - Основные элементы логистической инфраструктуры
Примечание – Разработано авторами на основе проанализированных источников.

Современная транспортно-логистическая инфраструктура ориентирована на интеграцию транспортного комплекса с цифровыми моделями логистики, направленными на повышение прозрачности, управляемости и адаптивности процессов. Такая модель обеспечивает гибкость реагирования на колебания спроса, снижение издержек и рост качества обслуживания.

ЛИ СПП формируется как интегрированная система объектов и сервисов (торгово-складская, сбытовая и информационная инфраструктура), обеспечивающая закупку, хранение и доставку продукции до конечного потребителя при строгом соблюдении ХЦ. В отличие от универсальных решений, ЛИ СПП ориентирована на продукцию с ограниченным сроком годности и высокой чувствительностью к санитарным режимам, что требует использования специализированных технологий: холодильных и морозильных складов, камер с регулируемой атмосферой, *rackhouse*-центров, цифровых систем мониторинга и прослеживаемости в реальном времени.

Современные исследования показывают, что универсальные нормативные подходы не учитывают специфики скоропортящейся продукции, поэтому требуется переход к адаптивным системам, способным функционировать в условиях температурных и временных рисков.

Проектирование и эксплуатация ЛИ СПП должны базироваться на специализированных стандартах, отражающих аграрные, санитарные и рыночные особенности. Научная новизна заключается в расширенной трактовке ЛИ СПП как материально-технической базы, включающей холодовую инфраструктуру, перерабатывающие и распределительные мощности; цифровой среды, основанной на IoT-мониторинге, блокчейн-платформах для прослеживаемости и алгоритмах ИИ для прогнозирования спроса и оптимизации запасов; а также организационно-управленческого механизма, обеспечивающего координацию участников цепи и адаптивность к колебаниям спроса и сезонности.

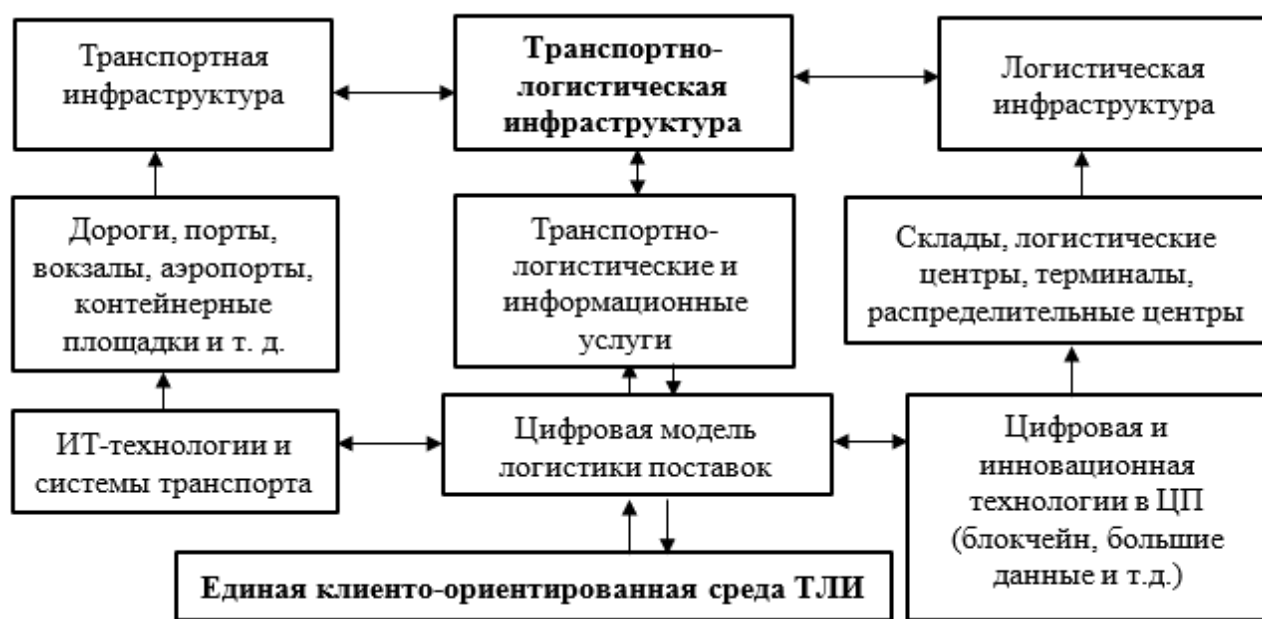


Рисунок 1.5 - Структура клиентоориентированной цифровой модели транспортно-логистической инфраструктуры

Примечание – Составлено авторами на основе материалов исследований.

Системообразующим элементом выступает непрерывная ХЦ, разрыв которой даже на короткий срок ведет к потерям качества и значительным экономическим убыткам. Критическое значение приобретают скорость логистических операций, точность координации и применение цифровых инструментов WMS/TMS, RFID и IoT-сенсоров для контроля параметров хранения и транспортировки.

ЛИ СПП следует рассматривать как специализированную междисциплинарную и цифрово-ориентированную систему, в основе которой лежат ХЦ, мониторинг в реальном времени и адаптивность к характеристикам продукции. Подобное понимание задает теоретическую основу для классификации ЛИ по типам продукции и открывает возможности для разработки прикладных решений, направленных на модернизацию

агропродовольственной логистики и повышение ее устойчивости в условиях климатических, инфраструктурных и рыночных вызовов.

ЛИ скоропортящейся продукции должна рассматриваться не как универсальный набор объектов, а как специализированная система, адаптированная к свойствам продукции и особенностям ее оборота. Важным аспектом является практическая реализация этих принципов через разнообразные форматы инфраструктуры, обеспечивающие взаимодействие производителей, кооперативов, логистических операторов и потребителей. В условиях Казахстана выбор и адаптация таких форматов становятся ключевым фактором устойчивости и эффективности агропродовольственных ЦП.

Сравнительный анализ логистических объектов (табл. А.1) показывает, что централизованные решения, такие как ОРЦ и мультимодальные терминалы, отличаются высокой эффективностью распределения, но требуют значительных инвестиций и развитой инфраструктуры. Локальные и модульные форматы (фермерские хабы, мобильные склады) обеспечивают большую гибкость и лучше подходят для регионов с низкой плотностью потоков. Традиционная инфраструктура хранения (склады общего назначения, овоще- и зернохранилища, холодильные камеры, контейнерные площадки) выполняет базовые функции приемки, временного хранения и отгрузки продукции. Несмотря на ограниченный уровень автоматизации, такие объекты остаются важными для регионов с низкой цифровизацией и невысокой логистической плотностью. Их преимуществом являются относительно низкие капитальные затраты, однако они менее устойчивы к сезонным колебаниям спроса и требованиям точного соблюдения режимов хранения.

Система хранения опирается на универсальные и специализированные объекты, сглаживающие сезонные колебания и продлевающие сроки годности [41]. Важную роль играет логистическая упаковка, обеспечивающая защиту, совместимость и экологичность [42]. Распределение строится на деятельности оптовых баз, транспортно-логистических центров и мультимодальных терминалов, что особенно важно для территорий с низкой транспортной доступностью. Эффективность распределения во многом определяется территориальным размещением центров, обеспечивающим устойчивость каналов поставок.

Современные форматы инфраструктуры ориентированы на интеграцию складских, распределительных и торговых функций в рамках единого цифрового пространства. К ним относятся автоматизированные комплексы (AS/RS), фреш-центры для краткосрочного хранения и подготовки продукции к отгрузке, РЦ с регулируемой газовой средой, логистические хабы с мультимодальными решениями и ОРЦ нового поколения, совмещающие хранение с переработкой и маркировкой. Эти объекты обеспечивают строгий температурный режим от -25°C до $+5^{\circ}\text{C}$, что критически важно для мяса, рыбы, молочной продукции, овощей и фруктов.

Особое значение в распределительной логистике приобретают кросс-докинговые центры, фуд-хабы и dark stores, ориентированные на ускоренную

обработку продукции и растущие потоки e-commerce [43]. Центральные РЦ (ЦРЦ) обеспечивают консолидацию поставок и автоматизированную обработку заказов для крупных торговых сетей, в то время как региональные РЦ ориентированы на локальные рынки и поддержку фермеров и кооперативов, часто реализуясь в формате ГЧП.

Современная торговля продовольствием трансформируется под влиянием цифровых технологий и урбанизации: маркетплейсы и e-commerce платформы (Fresh, «Яндекс.Лавка», «Самокат») формируют новые стандарты скорости и удобства доставки [44]. Наряду с этим важное значение сохраняют фермерские кооперативы и экоточки, обеспечивающие прямой сбыт органической продукции и укрепляющие продовольственную независимость регионов [45].

ЛИ СПП охватывает все этапы движения продукции — от хранения и консолидации до распределения и торговли. В современных условиях ключевое значение приобретают гибкие модели, сочетающие централизованные и локальные форматы, цифровые инструменты и устойчивые решения, что обеспечивает адаптивность и устойчивость национальной продовольственной системы.

ЛИ СПП представляет собой многоуровневую систему, выполняющую ключевые функции, обеспечивающие устойчивость и эффективность агропродовольственных ЦП.

На операционном уровне ее объекты обеспечивают базовые процессы — прием и сортировку продукции, предварительную обработку, временное хранение, агрегацию мелких партий, транспортировку и отгрузку. Ключевым условием является поддержание ХЦ и контроль санитарного состояния, так как даже кратковременные сбои ведут к потерям качества, финансовым издержкам и рискам для продовольственной безопасности.

На интеграционном уровне инфраструктура выступает посредником между производителями (фермерскими хозяйствами, агропредприятиями) и потребителями (оптовыми сетями, розничными операторами, HoReCa, экспортными рынками). Для малых и средних производителей доступ к логистическим объектам является условием выхода на рынок. Центры агрегации и распределительные комплексы позволяют консолидировать продукцию, доводить ее до стандартов качества, обеспечивать сертификацию и прослеживаемость. Для потребителей ЛИ гарантирует стабильность поставок, сокращение времени доставки и снижение доли порчи.

На социально-экономическом уровне развитие инфраструктуры способствует снижению транзакционных издержек и потерь продукции, ускорению оборота и сокращению числа посредников. Это позволяет стабилизировать цены, выравнивать поставки в течение года, а также повышать доступность качественных продуктов в удаленных и социально уязвимых регионах.

ЛИ СПП — это не только совокупность складов и транспортных узлов, но и институциональный механизм интеграции сельхозпроизводителей в

формальные каналы сбыта. Ее эффективность определяет уровень продовольственной безопасности страны, доходность фермерских хозяйств и устойчивость агропродовольственной системы в целом.

Сводная табл. А.2 обобщает объекты ЛИ по трем основным функциям — хранение, распределение и торговля, отражая их функциональное назначение и место в системе обеспечения продовольственной цепи. На основе ее анализа можно заключить, что ЛИ СПП в Казахстане формируется как многоуровневая система, включающая объекты хранения, распределения и торговли, которые дополняют друг друга и обеспечивают устойчивость ЦП.

Объекты хранения охватывают как специализированные мощности для отдельных категорий продукции (овощи, фрукты, мясо, молочная продукция), так и универсальные склады и холодильные камеры. Они оснащаются оборудованием для сортировки, упаковки и санитарного контроля, играя ключевую роль в сглаживании сезонных колебаний производства и потребления, минимизации потерь и повышении стабильности снабжения.

Сектор распределения представлен многообразием объектов и операций: ОРЦ, транспортно-логистическими хабами, агрологистическими узлами и терминалами кросс-докинга. Эти элементы выполняют задачи консолидации, маршрутизации и экспедиции товаров с применением автоматизированных систем управления (WMS, TMS). Их функционирование обеспечивает связанность производственных и торговых потоков, сокращает время оборота продукции и поддерживает непрерывность ХЦ.

Торговля объединяет как традиционные форматы (рынки, ярмарки, павильоны), так и современные цифровые решения: маркетплейсы, dark stores, e-commerce логистические центры и сервисы click & collect. Эти объекты не только выполняют функции реализации, но и интегрируются в логистическую цепь как узлы дистрибуции и сервисного взаимодействия.

Представленная в табл 1.3 систематизация показывает, что каждый объект инфраструктуры выполняет критически важную функцию в агропродовольственном секторе, особенно для скоропортящихся продуктов, где решающими являются температурный контроль, скорость обработки, прозрачность цепочек и цифровая поддержка (AI, IoT, ERP). В табл. А.3 отражена классификация объектов по признакам традиционности/современности, универсальности/специализации и институциональной принадлежности (государственные, кооперативные, частные). Такой подход позволяет оценить их потенциал, степень вовлеченности участников и определить приоритеты модернизации.

Традиционная инфраструктура — склады общего назначения, специализированные хранилища, рынки и ярмарки — продолжает играть ключевую роль, но требует модернизации и интеграции с цифровыми системами управления. Современные объекты — РЦ, мультимодальные терминалы, холодильные терминалы и индустриально-логистические кластеры — ориентированы на автоматизацию, высокую капиталоемкость и

международную интеграцию, однако их развитие ограничено инфраструктурными и финансовыми барьерами.

Оптимальной стратегией для Казахстана является комбинированный подход, сочетающий модернизацию традиционной инфраструктуры с целевым развитием современных форматов. Хранение должно базироваться на расширении специализированных мощностей, распределение — на развитии региональных ОРЦ и агрологистических хабов, а торговля — на многоканальной модели с усилением цифровых решений.

В инфраструктурном балансе преобладают традиционные объекты, выполняющие базовые функции, но современные форматы постепенно формируют стратегическую основу для экспорта и цифровой торговли. Важным направлением остается создание инфраструктуры, доступной для малых производителей и кооперативов, что позволит снизить барьеры входа на рынок и укрепить продовольственную безопасность.

Эффективность логистической системы определяется не отдельными объектами, а их интеграцией в единую сеть агропродовольственного снабжения. Это делает комплексное развитие инфраструктуры — от фермерских хранилищ до международных логистических хабов — ключевым условием устойчивости и конкурентоспособности продовольственных цепей Казахстана.

На представленной схеме (рис. 1.6) ЛИ СПП изображена как интегрированный комплекс взаимосвязанных объектов и сервисов — распределительных центров, холодильных складов, транспортных узлов и цифровых платформ, объединенных как материальными потоками продукции, так и информационными контурами. Такая структура выполняет ключевые функции консолидации и агрегирования поставок от мелких и крупных производителей, обеспечивая хранение, сортировку и перемещение продукции в условиях ХЦ. Параллельно она поддерживает информационные и обратные потоки, необходимые для прослеживаемости и возвратной логистики, что является критическим условием соответствия санитарным и экспортным требованиям.

Центральным элементом системы выступает организация холодовой логистики, где соблюдение температурных режимов определяет сохранность качества и безопасности продукции. Эффективность ее функционирования зависит не только от развитой материально-технической базы, но и от наличия координационных и контрольных механизмов, обеспечивающих синхронизацию процессов и контроль за стандартами. Управление ЦП в данной системе охватывает широкий спектр стратегических и операционных задач — от закупок и планирования производства до управления запасами, транспортной логистики и сервисного обслуживания конечных потребителей.

Факторами устойчивости и результативности агропродовольственных цепей выступают контроль качества, соблюдение нормативных требований, минимизация потерь, адаптивность к климатическим и рыночным колебаниям, а также активное внедрение цифровых технологий.

Использование ERP-систем, IoT-датчиков и блокчейн-платформ позволяет обеспечить прозрачность, управляемость и снижение рисков при перемещении скоропортящейся продукции.



Рисунок 1.6 - Структура логистической инфраструктуры скоропортящейся продукции и функциональная схема ее взаимодействия с производителями (СП, ФХ) и потребителями (П) сельскохозяйственной продукции

Примечание - Разработано авторами на основе изучения и обобщения зарубежных источников.

Представленная схема демонстрирует агропродовольственную логистику как целостную интегрированную систему, в которой каждый объект инфраструктуры встроен в единый контур движения продукции «от поля до полки». Для углубленного анализа необходимо учитывать классификацию

логистических объектов по их назначению, уровню специализации, масштабу охвата и степени интеграции в ЦП.

1.3 Международный опыт организации логистики скоропортящейся продукции

Эффективность ЦП СПП определяется уровнем развития ЛИ, включающей холодовую логистику, транспортные сети, складские мощности и цифровые решения. Международный опыт демонстрирует широкий спектр стратегий, направленных на снижение потерь, повышение прозрачности и устойчивости поставок.

В Китае и Индии активное применение ГЧП и цифровых платформ способствует модернизации агропродовольственных цепей. В Индии наблюдается рост числа объектов холодовой логистики, особенно в молочном и рыбном секторах, однако сохраняются инфраструктурные дефициты. Их преодоление связывается с усилением господдержки и внедрением технологий блокчейн и IoT в рамках партнерств между государством и бизнесом [46]. В Китае интеграция e-commerce, логистических ИТ-систем и решений IoT в рамках цифровой платформенной экономики позволила существенно улучшить координацию и прослеживаемость поставок [47]. ГЧП в сочетании с цифровизацией рассматриваются в этих странах как ключевые инструменты трансформации продовольственной логистики.

В странах ЕС, прежде всего в Нидерландах и Германии, акцент сделан на внедрение энергоэффективных технологий охлаждения [48]. Энергетическая оптимизация рассматривается одновременно как фактор снижения издержек и сокращения углеродного следа, что соответствует целям устойчивого развития [49]. Исследования показывают, что внедрение новых холодильных технологий и стратегий обслуживания позволяет существенно снизить энергопотребление без ущерба для качества продукции [49]. В Германии особое внимание уделяется моделированию работы промышленных холодильных установок с учетом климатических условий и загрузки, что позволяет формировать оптимальные графики эксплуатации оборудования [50].

Современные практики также подтверждают растущую роль цифровых технологий в логистике скоропортящихся товаров. IoT и блокчейн обеспечивают непрерывный мониторинг температурных режимов и прозрачность движения продукции, формируя «умные» ЦП [51]. Искусственный интеллект и аналитические системы способствуют точному прогнозированию спроса, оптимизации запасов и маршрутов, что значительно повышает эффективность и устойчивость продовольственной цепи [52].

Интеграция технологий интернета вещей и блокчейна в логистические платформы способствует повышению достоверности данных, снижению транзакционных издержек и созданию условий для автоматизации операций и принятия решений в режиме реального времени [53]. Использование

автоматизации — цифровых двойников, робототехники, дронов и автоматизированных РЦ — становится ключевым инструментом повышения операционной эффективности, особенно в таких странах, как США и Германия [54].

Цифровизация продовольственных логистических систем с применением IoT, ИИ и блокчейна обеспечивает формирование устойчивых, прозрачных и эффективных ЦП, что имеет решающее значение для удовлетворения требований глобального продовольственного рынка. Ниже приведен обзор моделей, реализуемых в различных странах.

В целом, международные практики демонстрируют, что устойчивое развитие логистики СПП опирается на сочетание энергоэффективных технологий, цифровизации и институциональных механизмов взаимодействия государства и бизнеса. В табл. 1.5 представлен сравнительный анализ международных моделей логистики СПП.

Голландская модель агрологистики представляет собой высокоинтегрированную систему, в которой устойчивость, цифровизация и инфраструктурная координация выступают основополагающими принципами функционирования ЦП агропродовольственной продукции. В Нидерландах функционируют логистические агрохабы, сочетающие мультимодальные транспортные узлы, холодильные мощности и цифровые платформы, что позволяет объединять фермеров, переработчиков, логистов и ритейлеров в единую координируемую систему.

Таблица 1.5 - Сравнительный анализ международных моделей логистики скоропортящейся продукции

Показатель / Особенности	Европейский Союз (ЕС)	Китай	Страны ОЭСР	Уроки для Казахстана
Регулирование и стандарты	Жесткие санитарные и гигиенические нормы (Регламенты ЕС 852/2004, 853/2004), строгий контроль прослеживаемости	Государственные программы поддержки, нормативы развиваются параллельно с инфраструктурой	Высокие стандарты безопасности, добровольные инициативы бизнеса по устойчивости	Внедрять строгую систему контроля качества и прослеживаемости СПП
Инфраструктура	Развитая сеть РЦ, холодильных складов, логистических хабов	Масштабное строительство логистических парков, мультимодальных узлов	Современные транспортные и складские мощности с акцентом на инновации	Стимулировать создание распределительных центров и холодовых хабов
Технологии	Цифровой мониторинг (онлайн-контроль)	IoT-сенсоры, блокчейн для прослеживаемости, цифровые	IoT, Big Data, предиктивная аналитика,	Развивать цифровые платформы и системы

	температуры, RFID, IoT), «зеленый холод»	платформы для интеграции фермеров и логистов	циркулярная логистика	мониторинга для СПП
Финансирование	Преимущественно частный сектор + субсидии ЕС	Государственно-частное партнерство (ГЧП), масштабные госинвестиции	Комбинация рыночных механизмов и поддержки государства	Использовать ГЧП и субсидии для развития инфраструктуры
Фокус устойчивости	Энергоэффективность, снижение углеродного следа, «зеленая логистика»	Снижение потерь продукции, интеграция мелких производителей	Минимизация отходов, циркулярная экономика, социальная справедливость	Разрабатывать меры по снижению потерь и развитию устойчивой логистики
Ключевые сильные стороны	Качество, безопасность, устойчивость	Масштабность, скорость развития, цифровизация	Инновации, предиктивное управление, циркулярность	Сочетать европейские стандарты качества, китайскую масштабность и опыт ОЭСР в инновациях
Примечание - Составлено авторами на основе проанализированных источников.				

Исследования показывают, что компании активно применяют инновационные подходы к устойчивому развитию физического распределения, включая цифровые инструменты, что отражает стратегическую направленность на экологическую и логистическую эффективность [55]. Разработка устойчивых логистических стратегий осуществляется с опорой на цифровизацию, межотраслевое взаимодействие и государственные инициативы, такие как программа SCALE, направленная на повышение эффективности логистики пищевой промышленности за счет создания инструментов оценки и оптимизации устойчивости [(56)].

Дополнительно акцентируется, что логистические провайдеры в Нидерландах, участвующие в инициативе Lean and Green, предпочитают кооперативные стратегии, направленные на сокращение выбросов CO₂ и повышение общей устойчивости транспортной деятельности. Применение модели устойчивой цифровой логистики («Sustainable Logistics 4.0») также идентифицируется как приоритетное направление, обеспечивающее эффективность управления потоками продукции в реальном времени за счет IoT, ИИ и других цифровых решений [(57)]. В совокупности, голландская модель демонстрирует потенциал для адаптации в странах с развивающейся аграрной логистикой, таких как Казахстан, благодаря своей способности соединять устойчивость, цифровизацию и институциональное взаимодействие.

Адаптация элементов голландской модели агрологистики в условиях Казахстана представляется целесообразной с учетом аграрной специализации ряда регионов и необходимости повышения эффективности логистики скоропортящихся продуктов. Создание интегрированных агрологистических центров (АЛЦ) в Туркестанской, Алматинской и Акмолинской областях позволит сконцентрировать функции хранения, фасовки, переработки и транспортировки в единых логистических узлах, оптимизируя товаропотоки.

Интеграция цифровых решений — таких как IoT-датчики, электронные платформы отслеживания поставок и логистические биржи — обеспечит прозрачность и прослеживаемость на всех этапах ЦП. Инвестиции в холодовую инфраструктуру вдоль экспортных маршрутов, включая узлы Хоргос, Актау, Сарыагаш и Астана, создадут устойчивую базу для выхода продукции на внешние рынки с сохранением качества.

Развитие ГЧП с вовлечением агрохолдингов, малого и среднего бизнеса, а также кооперативов позволит эффективно управлять логистическими мощностями. Параллельное формирование кадрового потенциала в области агрологистики через профессиональные и академические программы будет способствовать устойчивому развитию сектора.

Комплексная реализация указанных мероприятий позволит сократить логистические потери, расширить рыночный доступ для мелких производителей, усилить экспортный потенциал и повысить качество и безопасность продовольствия, что особенно актуально в условиях усиливающихся требований к устойчивости агропродовольственных ЦП.

Германская система мультимодальной логистики считается одной из наиболее эффективных для скоропортящейся продукции благодаря комплексному сочетанию интермодальных перевозок, цифровизации и активной государственной поддержки. Ее ключевое преимущество заключается в интеграции различных видов транспорта — автомобильного, железнодорожного, авиационного и водного — в единую сеть, что позволяет обеспечивать высокую скорость и гибкость доставки, снижая риски порчи и повышая устойчивость ЦП даже в условиях кризисов [58]. Использование интермодальных схем, включая модель «путешествующего запаса», способствует сокращению выбросов CO₂, повышая экологичность и экономическую эффективность перевозок [59].

Особое внимание в Германии уделяется цифровым инструментам: автоматизированные системы планирования маршрутов, платформы мониторинга грузов в реальном времени и технологии прослеживаемости позволяют минимизировать издержки и обеспечить высокий уровень надежности поставок [60]. Дополнительным преимуществом является способность системы адаптироваться к изменению потребительского спроса и демографическим вызовам, что подтверждает ее долгосрочную устойчивость [61].

Для Казахстана элементы германской модели представляют значительный интерес с учетом больших расстояний, удаленности

производственных кластеров от рынков и ориентации агросектора на экспорт. Наиболее перспективными мерами являются развитие мультимодальных ЛЦ в Алматы, Шымкенте и Актобе, которые смогут объединять железнодорожные, автомобильные и авиационные перевозки с сохранением ХЦ. Создание специализированных интермодальных терминалов с рефрижераторной инфраструктурой, внедрение цифровых платформ для планирования маршрутов и контроля затрат, а также модернизация железнодорожных узлов для интеграции в международные транспортные коридоры («Западная Европа – Западный Китай», Трансказахстанский маршрут) откроют возможности для повышения экспортного потенциала и масштабной трансформации логистики скоропортящейся продукции.

Германская модель демонстрирует, как устойчивое сочетание интермодальности, цифровизации и инфраструктурных решений может обеспечить эффективность и гибкость поставок. Ее адаптация в Казахстане способна не только снизить потери и ускорить доставку, но и усилить позиции страны в международных продовольственных цепях.

Сингапурская модель цифровизации логистики признана одной из наиболее успешных благодаря глубокой интеграции цифровых технологий и тесному взаимодействию государства и бизнеса. Центральным элементом стала система TradeNet, обеспечившая единое цифровое пространство обмена данными между всеми участниками ЦП — от таможенных органов до частных компаний. Это позволило значительно сократить издержки, ускорить процессы и минимизировать административные барьеры [62].

Использование IoT, ИИ и блокчейна создало условия для «умной логистики», где мониторинг, прогнозирование и контроль состояния грузов осуществляются в режиме реального времени [63 - 64] подход обеспечивает полную прозрачность, прослеживаемость и устойчивость поставок. Важнейшую роль играет государственная поддержка — от стандартизации данных до обеспечения совместимости IT-систем, что стало ключом к масштабной цифровой трансформации сектора [65].

Для Казахстана адаптация сингапурской модели особенно актуальна в контексте аграрной специализации и необходимости повышения конкурентоспособности агропродовольственной продукции. Создание национальной цифровой платформы, интегрирующей фермеров, переработчиков, транспортные компании, логистические центры, торговые сети и государственные органы, позволит обеспечить полную прослеживаемость и контроль продукции «от поля до полки». Интеграция с государственными системами, такими как налоговые и ветеринарные реестры, ускорит экспортные операции, упростит контроль и снизит бюрократические издержки.

Важными направлениями являются развитие электронного документооборота, внедрение цифровых сертификатов и электронных паспортов продукции, а также поддержка стартапов в сегменте FoodTech и AgriLogistics. Умные склады с RFID, IoT и роботизированной сортировкой

помогут сократить потери скоропортящихся продуктов и повысить эффективность ЦП.

Опыт Сингапура показывает, что цифровизация невозможна без институциональной поддержки. Для Казахстана стратегически важно сопровождать внедрение цифровых платформ налоговыми льготами, субсидиями на развитие ИТ-инфраструктуры и программами подготовки кадров. Это позволит создать устойчивую, прозрачную и экспортно-ориентированную систему логистики, способную интегрироваться в международные продовольственные и торговые цепи.

Практика формирования ЛИ в развитых странах показывает, что ее эффективность базируется на технологической модернизации, цифровизации и институциональной поддержке. В ЕС ключевым приоритетом остаются нормативное регулирование, санитарно-гигиенические стандарты и устойчивое развитие с акцентом на энергоэффективные решения и прослеживаемость продукции. Китай демонстрирует модель ускоренного наращивания холодовой инфраструктуры и масштабной цифровизации, где IoT, блокчейн и онлайн-платформы интегрируют даже мелких производителей в национальные логистические сети. Страны ОЭСР фокусируются на инновациях, предиктивной аналитике и принципах циркулярной экономики, позволяющих минимизировать потери и экологический след.

Опыт США, Японии, Сингапура и Индии подтверждает, что передовые логистические системы строятся вокруг мультимодальных узлов, автоматизированных распределительных центров и цифровых технологий, включая ИИ и IoT. Важным инструментом становится ГЧП, обеспечивающее баланс интересов государства, бизнеса и производителей. Поддержка в форме субсидий, налоговых льгот и стратегического планирования позволяет снижать барьеры для инноваций и ускорять цифровую трансформацию.

Обобщая международный опыт, можно заключить, что универсальных моделей агрологистики не существует: каждая страна выстраивает собственную систему в зависимости от уровня инфраструктурного развития и приоритетов аграрной политики. Тем не менее, объединяющими элементами являются интеграция цифровых решений, акцент на устойчивость и гибкость систем, а также ориентация на экспортные возможности. Для Казахстана такие подходы могут стать ориентиром при адаптации современных практик, особенно в области агрегации, дистрибуции и цифровой трансформации, что позволит повысить устойчивость и конкурентоспособность агропродовольственных ЦП.

Ниже предлагается обобщение передового международного опыта в области стратегического управления продовольственными ЦП. Особое внимание уделяется транспортировке, складированию, управлению запасами и качеству обслуживания потребителей. Рассматриваются примеры из стран с развитой логистикой (ЕС, США, Япония, Китай), демонстрирующие организационно-структурные решения и политико-экономические подходы к формированию эффективной агрологистики.

Рассмотрим передовые методы, рекомендованные для основных цепочек поставок для решения логистических проблем, с которыми обычно сталкиваются РПЦП [66].

1) Транспортировка. Основным элементом ЦП СПП является транспортировка, поскольку от нее напрямую зависит сохранение качества продукции и ее своевременная доставка конечному потребителю. Скоропортящиеся грузы отличаются высокой чувствительностью к внешним условиям, особенно температуре, влажности и механическим воздействиям, что требует применения специализированного транспорта и упаковки. Наиболее распространенными средствами перевозки являются рефрижераторные контейнеры и прицепы, обеспечивающие стабильный температурный режим во время доставки продуктов питания и напитков, поскольку малейшее отклонение от нормативов может привести к полной порче груза [67].

Автомобильный транспорт остается ключевым средством доставки скоропортящейся продукции, благодаря сочетанию доступной стоимости, гибкости маршрутов и возможности перевозки сборных партий, что особенно важно для малых производителей [68]. Его эффективность сопоставима или превосходит авиа- и железнодорожные перевозки в случаях небольших объемов или срочной доставки. При транспортировке плодоовощной продукции учитываются специфика и требования к упаковке: капуста, лук и чеснок перевозятся в дощатых ящиках; корнеплоды, такие как свекла и морковь, — в мешках или деревянных ящиках; фрукты (яблоки, груши, виноград, сливы, айва) — в евро-лотках из гофрокартона или на поддонах; бахчевые культуры — в специализированных контейнерах. Для сохранения товарного вида и безопасности продукции применяются различные типы автотранспорта, включая евротенты, термофургоны с изоляцией и рефрижераторы, обеспечивающие стабильный температурный режим. Наибольшее распространение получили именно рефрижераторные и отапливаемые автомобили, соответствующие требованиям Соглашения АТР, что позволяет гарантировать качество перевозимой продукции на всех этапах ее движения.

В Казахстане проблема транспортировки скоропортящейся продукции осложняется высокой степенью износа автопарка, который увеличился с 24,2% в 2017 году до 33,2% в 2023 году, а в складском хозяйстве — до 47,3% [69]. Обновление техники тормозится из-за нехватки собственных средств у перевозчиков, высоких кредитных ставок, сборов за регистрацию подержанных машин и отсутствия программ государственной поддержки [70]. Структурные ограничения также играют ключевую роль: отсутствие выхода к морю, большие расстояния, низкая плотность населения и ветхая инфраструктура делают внутренние перевозки убыточными и снижают конкурентоспособность логистики.

Эксперты указывают, что без цифровых решений в управлении ЦП, автоматизации, контейнеризации и развития «мягкой» инфраструктуры

решить накопившиеся проблемы невозможно. Важным направлением является координация между государственными органами, экспортными агентствами и производителями, а также приоритетные инвестиции в сельские дороги и логистические объекты, обеспечивающие доступ к рынкам. Размещение складов и РЦ ближе к производственным зонам позволит сократить потери, вызванные отсутствием охлаждения и нестабильным энергоснабжением [71].

Ситуация усугубляется низкой загрузкой транспорта (в среднем менее 50% по данным исследований) [72] слабой координацией и неоптимальными маршрутами, что особенно характерно для мелких производителей. Перевозка овощей и фруктов требует соблюдения строгих санитарных условий, контроля влажности и температуры, что делает логистику скоропортящейся продукции значительно более затратной и сложной по сравнению с обычными цепочками поставок. В совокупности эти факторы формируют системные вызовы, сдерживающие развитие агропродовольственной логистики в Казахстане. Лучшие методы повышения эффективности перевозок в ЦП включают эффективное использование транспортных средств, сокращение порожних перевозок, правильный выбор транспортных средств, частые и своевременные поставки, использование услуг сторонних логистических поставщиков и развитие сотрудничества в сфере транспорта [68, 73-88].

В табл. 1.6 представлена сводные ключевые меры повышения эффективности логистики СПП — по направлениям, инструментам и ожидаемому эффекту.

Ключевыми направлениями повышения эффективности логистики СПП выступают оптимизация транспортных процессов, цифровизация и расширение кооперации. В первую очередь важно сокращать порожние рейсы и оптимизировать маршруты, что позволит снизить издержки и повысить скорость доставки. Применение систем управления перевозками (TMS) и инструментов визуализации поставок обеспечивает прозрачность и контроль на всех этапах движения продукции. Существенную роль играет привлечение 3PL-провайдеров, способных предложить комплексные услуги по хранению, транспортировке и управлению ЦП.

Таблица 1.6 - Ключевые меры повышения эффективности логистики скоропортящейся продукции

Направление улучшения	Меры	Эффект
Оптимизация перевозок	Сокращение порожних рейсов, рациональный выбор транспорта, внедрение TMS, кросс-докинг, маршрутизация	Снижение затрат, повышение точности, сокращение времени доставки

Экологичность и энергоэффективность	Использование транспорта на альтернативном топливе, гибридные схемы, обратная логистика	Снижение выбросов CO ₂ , сокращение затрат на топливо
Технологическая интеграция	GDS, визуализация поставок, цифровая маршрутизация, интеграция с системами клиентов	Прозрачность цепей, синхронизация операций, снижение ошибок
Организационное сотрудничество	Горизонтальные и вертикальные альянсы, кооперация, общее владение ресурсами	Снижение издержек, улучшение координации, устойчивость поставок
Участие сторонних операторов (3PL)	Передача функций 3PL-провайдером, особенно для МСБ	Снижение капитальных затрат, доступ к ИТ и рынкам
Поддержка со стороны государства	Субсидии на холодильный транспорт, цифровые инициативы для МСБ	Рост доступности логистических ресурсов, устойчивое развитие
Примечание - Составлена авторами по материалам исследования.		

В казахстанских условиях приоритетными задачами являются развитие обратной логистики, субсидирование холодильного транспорта, создание совместных логистических хабов и вовлечение малых агропроизводителей в кооперативные модели. Это позволит обеспечить равный доступ к инфраструктуре, снизить потери при транспортировке и повысить устойчивость агропродовольственных ЦП. Такой подход формирует базу для интеграции традиционных хозяйств в современные логистические системы и укрепления экспортного потенциала страны.

2) Складирование. Складирование играет решающую роль в обеспечении качества и бесперебойности ЦП СПП, особенно в агропродовольственном секторе. Эффективное хранение требует специализированных мощностей — холодильных, морозильных, газовых камер — и соответствия санитарным, температурным и логистическим нормам. В условиях Казахстана, где преобладают большие расстояния и высокая сезонность, дефицит инфраструктуры затрудняет доступ малых производителей к складским услугам, особенно в региональных продовольственных цепях (RFSC).

Решением становятся кооперативные РЦ [89], модульные и мобильные складские решения [90], микросклады у точек потребления [91], а также цифровые платформы для мониторинга запасов и координации поставок [92].

Повышение эффективности также достигается за счет грамотного размещения складов, автоматизации операций, рациональной упаковки и стандартизации процессов [93].

Особое значение имеет подготовка кадров, оптимизация использования рабочей силы, и внедрение форм горизонтального и вертикального сотрудничества в складской логистике. Эти меры позволяют снизить издержки, сократить потери продукции и повысить устойчивость логистической системы, особенно в контексте ограниченных ресурсов и сезонных пиков.

Рекомендуемая практика заключается в приоритизации размещения логистических объектов вблизи ключевых транспортных узлов и в аграрно-ориентированных регионах. Это позволяет сократить логистические издержки, ускорить доставку и обеспечить соблюдение температурного режима при работе с продукцией с ограниченным сроком хранения. В условиях Казахстана такая стратегия способствует оптимизации ЦП и улучшению доступности продовольствия.

3) Управление запасами. Управление запасами в ЦП СПП критически важно для минимизации потерь, соблюдения сроков годности и устойчивости поставок. Эффективная практика включает точное прогнозирование спроса [94], использование цифровых систем отслеживания (WMS, RFID) [95], автоматизацию FIFO, регулярную инвентаризацию и интеграцию с TMS [96], повышение надежности поставок [77]. В Казахстане особенно актуальны проблемы нестабильных поставок и дефицита инфраструктуры в региональных продовольственных цепях.

Лучшие практики управления запасами включают внедрение систем управления складскими запасами, использование систем отслеживания запасов, сопоставление предложения со спросом посредством прогнозирования спроса, повышение надежности поставщиков и совместное управление запасами.

Рекомендуемые меры: сотрудничество и совместное использование ресурсов. В частности, развитие горизонтального сотрудничества (совместные закупки, хранения), вертикальная интеграция (VMI, JIT, EDI), повышение надежности поставщиков через долгосрочные контракты и постбóрочные технологии [97], распределение затрат между участниками и клиентами [98], а также привлечение 3PL-операторов [99]. Эти подходы позволяют улучшить доступ к продукции, сократить издержки и обеспечить стабильность поставок в условиях сезонности, территориальной дисперсии и ограниченного бюджета аграрных МСБ.

4) Обслуживание конечных потребителей в цепях поставок продовольствия

Обслуживание конечных потребителей в ЦП продовольствия играет стратегическую роль, обеспечивая качество, доступность и комфорт получения продуктов. Современные подходы фокусируются на многоканальной торговле (магазины, e-commerce, фермерские поставки),

персонализации сервиса, прослеживаемости и контроле качества. Особое значение имеет оптимизация последней мили — через микрофулфилмент, краудсорсинг, дроны и автономный транспорт. Возрастающее внимание к устойчивому потреблению выражается в адаптированной упаковке, цифровом информировании и антифудшеринг-платформах. Все это укрепляет гибкость и конкурентоспособность ЦП продовольствия.

В контексте Казахстана вышеуказанные проблемы приобретают особую остроту из-за выраженной региональной неоднородности агропродовольственного сектора. Логистические потребности сельхозпроизводителей в южных, северных и западных регионах страны существенно различаются — как по объемам и видам продукции, так и по степени удаленности от рынков сбыта, инфраструктурной обеспеченности и климатическим условиям. Это усложняет унификацию подходов к логистике и делает неэффективным перенос универсальных моделей без адаптации к местной специфике.

На основе выявленных логистических проблем в аграрном секторе Казахстана предлагается система реалистичных решений, сгруппированных по ключевым направлениям.

1) Сокращение логистических потерь продукции. Для снижения потерь продукции, связанных с длительной доставкой и отсутствием ХЦ, необходимо создание сети малых холодильных складов вблизи ферм, внедрение мобильных холодильных контейнеров на альтернативной энергии и развитие инфраструктуры «последней мили» с климатическим контролем.

2) Устранение неравномерности инфраструктуры. Устранение инфраструктурной неравномерности требует формирования агрологистических кластеров, строительства модульных логистических точек и развития программ кооперации фермеров с совместным использованием мощностей.

3) Обеспечение стабильного энергоснабжения и доступа к холодильному оборудованию. Для решения проблемы нестабильного энергоснабжения и ограниченного доступа к холодильному оборудованию предлагается переход на автономные энергосистемы, субсидирование энергоэффективных решений и привлечение инвестиций через государственно-частное партнерство.

4) Улучшение транспортной логистики. Улучшение транспортной логистики возможно за счет модернизации сельских дорог, цифровой координации поставок с помощью ERP/TMS и создания кооперативных транспортных групп.

5) Общие меры поддержки. Общие меры включают субсидирование инфраструктуры и ИТ-решений, обучение фермеров и внедрение цифровых инструментов отслеживания продукции. Комплексное развитие агрологистики должно базироваться на принципах устойчивости, энергоэффективности, цифровизации и поддержки малых производителей при активном участии государства и частных инвесторов.

Международный опыт демонстрирует, что развитие логистики скоропортящейся продукции в агропродовольственных цепях опирается на институциональную поддержку государства, развитую инфраструктуру, цифровизацию и тесное взаимодействие производителей, операторов и дистрибьюторов. Зарубежные практики показывают эффективность интегрированных логистических систем, основанных на региональных хабах, устойчивых цепях холодовой логистики и цифровых платформах. Для Казахстана ключевым является адаптация этих моделей с учетом национальных особенностей аграрного сектора, региональной специфики и приоритетов продовольственной безопасности. Также ценностью представляет комплексный подход, сочетающий жесткие санитарные стандарты и устойчивость европейской модели, масштабность и цифровизацию китайского опыта и инновационность и циркулярность практик ОЭСР. Такая интеграция позволит не только повысить эффективность и надежность ЦП, но и обеспечить долгосрочную конкурентоспособность агропродовольственного сектора в условиях глобальных вызовов.

1.4 Современные модели и направления устойчивой трансформации агропродовольственных цепей

Основные типы ЦП продовольственной продукции широко рассматриваются в научной литературе. К ним относятся глобальные и региональные ЦП (GFSC) [100], локальные цепи (LFSC) [101], короткие цепи (SFSC), включая кооперативные и вертикально интегрированные модели [102], вертикально интегрированные продовольственные цепи [103], кооперативные форматы [104], а также цифровые ЦП (DSC) [105]. В систематизированном виде их ключевые характеристики представлены в табл. А.4 приложения А.

Сравнительный анализ демонстрирует, что каждый тип ЦП обладает уникальными характеристиками, определяющими его применимость в зависимости от логистических целей, масштаба производства, типа продукции и территориальных условий. Короткие, локальные и кооперативные цепи обеспечивают высокую адаптивность, прослеживаемость и вовлеченность мелких производителей, но ограничены охватом и масштабируемостью. В то же время вертикально интегрированные и глобальные ЦП обладают высокой эффективностью и стабильностью, но требуют значительных инвестиций и сопровождаются рисками монополизации. Холодовые и омниканальные ЦП ориентированы на специфические требования к качеству и скорости доставки, особенно актуальны в условиях цифровой трансформации. Зеленые ЦП формируют стратегический вектор устойчивого развития, хотя пока и остаются нишевыми.

Современные исследования подтверждают существование и значимость различных моделей продовольственных ЦП, каждая из которых адаптирована

к специфическим условиям, масштабам и целям агропродовольственного сектора.

Глобальные и региональные ЦП (GFSC, RFSC) обеспечивают масштабируемость и экономию на издержках. Однако отличаются высокой уязвимостью к геополитическим рискам, сбоям в логистике и усложненной прослеживаемостью происхождения продукции, а также формируют значительный углеродный след [106]. Эти модели эффективны для национального и международного обеспечения продовольствием, но требуют устойчивых регуляторных механизмов и систем мониторинга.

Локальные ЦП (LFSC) приобретают все большее значение в контексте устойчивого сельского развития, укрепления местных экономик и продовольственной безопасности на уровне регионов и муниципалитетов. Их преимущества проявляются в снижении логистических издержек, улучшении экологических показателей и усилении прямой связи между производителем и потребителем [107].

Короткие ЦП (SFSC) и кооперативные модели особенно актуальны для вовлечения малых производителей и фермерских хозяйств в стабильные каналы сбыта. Они способствуют укреплению прозрачности и доверия в агропродовольственных системах, а также обеспечивают более справедливое распределение доходов [108].

Вертикально интегрированные ЦП (VISC) представляют собой централизованные структуры, где все звенья — от производства до дистрибуции — контролируются единым субъектом. Такая модель обеспечивает управляемость, контроль качества и эффективность, что особенно важно для экспортоориентированного производства [109].

Цифровые ЦП (DSC), основанные на использовании IoT, блокчейна и систем WMS/TMS, позволяют в режиме реального времени управлять потоками, запасами и качеством продукции. Эти технологии повышают прозрачность, минимизируют потери и делают цепи более адаптивными к колебаниям спроса и внешним шокам.

Цифровизация логистики представляет собой ключевой вектор изменений. Внедрение технологий интернета вещей (IoT), систем мониторинга температуры и влажности, автоматизированных складов (WMS), блокчейн-решений и аналитики больших данных позволяет повысить точность, скорость и прозрачность логистических операций. Особенно это актуально для логистики СПП, где важны соблюдение температурного режима, минимизация времени доставки и прослеживаемость на всех этапах цепи. В условиях Казахстана цифровизация становится необходимым условием для преодоления инфраструктурной фрагментации и повышения управляемости распределенных логистических потоков.

Цифровая трансформация обеспечивает новый уровень прозрачности и управляемости ЦП. Внедрение IoT-сенсоров, RFID-меток и блокчейн-платформ позволяет контролировать условия хранения и транспортировки, обеспечивать прослеживаемость продукции «от фермы до прилавка» и

предотвращать фальсификацию [110]. Предиктивная аналитика и Big Data повышают точность прогнозирования спроса и позволяют формировать адаптивные логистические стратегии, что особенно важно в условиях сезонности и нестабильного климата [111]. В перспективе цифровизация становится базовым условием интеграции национальных продовольственных цепей в глобальные рынки.

Комбинация устойчивости, экологичности и цифровизации формирует новую парадигму развития логистических систем СПП, где эффективность оценивается не только через призму затрат и скорости, но и через снижение негативного воздействия на окружающую среду, обеспечение социальной ответственности и инновационную гибкость. Для Казахстана это означает необходимость перехода от фрагментарных решений к комплексной стратегии, включающей «зеленые» инвестиции, поддержку цифровых платформ и стимулирование устойчивых моделей хозяйствования.

Устойчивость, экологичность и цифровизация становятся неотъемлемыми факторами долгосрочного развития ЛИ СПП, обеспечивая ее эффективность, адаптивность и конкурентоспособность в глобальной продовольственной системе

Перечисленные типы ЦП не являются взаимоисключающими, а выступают комплементарными элементами современной агрологистики. Их адаптивное сочетание позволяет формировать устойчивые, гибкие и конкурентоспособные продовольственные системы. Для Казахстана такая комбинация особенно важна, так как она позволяет одновременно поддерживать экспортные ориентиры, локальное производство и продовольственную безопасность.

ЦП продовольственной продукции различаются по масштабам, логистике, скорости доставки, уровню цифровизации и гибкости. Рассмотрим основные типы цепочек, их преимущества и недостатки.

Как следует из анализа (рис. 1.7):

1) наибольшую актуальность для Казахстана в современных условиях представляют региональная ЦП (RFSC), локальная ЦП (LFSC), кооперативная модель, холодовая ЦП (Cold Chain), а также омниканальная ЦП, каждая из которых получила наивысшую оценку применимости (5/5). Данная оценка базируется на ряде устойчивых социально-экономических и инфраструктурных факторов. *Во-первых*, Казахстан обладает обширной территорией с преобладанием сельских районов и значительным числом малых аграрных хозяйств. В таких условиях критически важной становится логистика свежих продуктов в пределах регионов и локальных сообществ, особенно в южных и северных областях. Региональные и локальные ЦП обеспечивают сокращение транспортных расстояний, снижение издержек и повышение доступности продукции, а также способствуют устойчивому развитию сельских территорий. *Во-вторых*, высокая доля мелких и средних фермеров, которые зачастую лишены прямого доступа к крупным рынкам и торговым сетям, обуславливает необходимость развития кооперативной

логистики. Кооперативные ЦП позволяют объединить ресурсы, снизить транзакционные издержки и создать коллективную логистическую инфраструктуру, что уже обозначено в приоритетах аграрной политики Казахстана и поддерживается мерами государственной поддержки. *В-третьих*, Казахстан является важным экспортером мяса, рыбы и молочной продукции. Однако недостаточность холодовой инфраструктуры, включая холодильные склады, логистические терминалы и транспорт - серьезно ограничивает конкурентоспособность отечественной продукции на международных рынках.



Рисунок 1.7 - Сравнение типов цепей поставок по актуальности для Казахстана

Примечание - Составлено по материалам проведенного исследования и оценок.

Поддержание непрерывной ХЦ на всех этапах поставки, от первичной переработки до экспортного порта является обязательным условием выхода на рынки с высокими стандартами качества. Наконец, стремительное развитие онлайн-торговли в городских агломерациях, таких как Алматы, Астана и Шымкент, формирует устойчивый спрос на быструю и удобную доставку продуктов питания. В этих условиях омниканальные ЦП, сочетающие традиционные розничные каналы с e-commerce платформами, становятся новым стандартом. Инвестиции в маркетплейсы, фудтех-сервисы и логистику последней мили обеспечивают конкурентоспособность не только городского, но и аграрного бизнеса.

Приоритетными направлениями для Казахстана являются развитие региональных и локальных логистических решений, институционализация кооперативов, модернизация ХЦ и цифровизация каналов дистрибуции. Эти меры позволяют выстроить сбалансированную и устойчивую систему

продовольственного снабжения как для внутреннего потребления, так и для экспорта.

2) К умеренно актуальным для Казахстана моделям (оценка 4/5) относятся вертикально интегрированные ЦП и короткие ЦП (SFSC), которые хотя и не охватывают всю территорию страны равномерно, но демонстрируют высокую эффективность в отдельных секторах и регионах.

Вертикально интегрированные ЦП особенно востребованы в структуре крупных аграрных холдингов и перерабатывающих предприятий, таких как «Агромарс», «Адал» и другие, которые стремятся контролировать все этапы от производства сырья до реализации готовой продукции. Такой подход позволяет минимизировать издержки, повысить уровень прослеживаемости, стабилизировать цены и обеспечить гарантированное качество, что особенно важно при выходе на экспортные рынки или при работе с высокочувствительной продукцией (молоко, мясо, детское питание).

В то же время растет интерес со стороны потребителей к экологичной, фермерской и «чистой» продукции, происхождение которой прозрачно и гарантировано. Это стимулирует развитие коротких продовольственных цепей, где продукция поставляется напрямую от производителя к потребителю, минуя посредников. Наиболее перспективными направлениями здесь являются фермерские рынки, подписные программы доставки коробок «от фермы до дома», интернет-торговля натуральными продуктами и сезонные кооперативные ярмарки. Такие каналы формируют высокий уровень доверия у потребителей и способствуют устойчивости местных агропроизводителей, особенно вблизи крупных городов.

Несмотря на потенциал, обе модели сталкиваются с рядом ограничений: вертикальная интеграция требует значительных инвестиций и ресурса, а короткие цепи — поддержки в логистике, маркетинге и цифровизации. Тем не менее, в условиях растущего спроса на качественные, экологичные и локальные продукты, они представляют собой важные элементы в диверсифицированной системе продовольственного снабжения Казахстана.

3) Менее актуальными для текущего этапа развития агропродовольственной логистики Казахстана являются такие модели, как глобальная ЦП, традиционная продовольственная цепь и зеленая (экологически ориентированная) цепь — каждая из них получила оценку применимости 3/5.

Глобальная ЦП, хотя и занимает важное место в мировой агросистеме, в Казахстане играет ограниченную роль с точки зрения экспорта. Страна преимущественно выступает в роли импортера, особенно по таким товарным категориям, как фрукты, ягоды, кофе, чай, специи и прочие продукты, не производимые в климатических условиях страны. Активное включение в глобальные продовольственные сети как экспортера остается перспективой, но требует значительных вложений в сертификацию, инфраструктуру холодовой логистики и логистические коридоры с высокой пропускной способностью.

Традиционные ЦП, несмотря на их широкое распространение в розничной сельской торговле и на рынках, сегодня не обеспечивают ни надлежащей прослеживаемости, ни стандартов качества. Такие каналы поставок характеризуются высоким числом посредников, слабым контролем логистических процессов, отсутствием цифровизации и прозрачности происхождения продукции. Хотя эти каналы по-прежнему обеспечивают значительную часть потребностей населения в регионах, особенно в малых городах и сельской местности, они все чаще нуждаются в структурной трансформации и интеграции с современными системами логистики.

Зеленая ЦП (концепция, предполагающая снижение углеродного следа, минимизацию отходов и экологическую устойчивость на всех этапах логистики) пока остается на периферии внимания в Казахстане. Это связано с низким уровнем спроса на органические продукты со стороны массового потребителя, а также отсутствием развитой инфраструктуры для сбора, переработки отходов, экологической сертификации и контроля выбросов на агропредприятиях. В условиях доминирования экономических и логистических факторов экологическая повестка лишь постепенно входит в стратегическое планирование агропродовольственных цепей.

Можно утверждать, что Казахстану наиболее выгодно развивать локальные, кооперативные и региональные модели, усиливая инфраструктуру холодовой логистики. Инновационные подходы — как омниканальность и короткие ЦП — будут играть растущую роль в городских агломерациях. Зеленые и глобальные модели скорее имеют нишевый, долгосрочный потенциал.

На основе экспертной анализа (работников МСХ РК, ученых и практиков) нами составлена стратегическая карта перехода между моделями по приоритетам (рис.1.8). Она показывает, как можно эволюционировать от базовых моделей к более устойчивым и инновационным, с учетом текущих приоритетов страны.

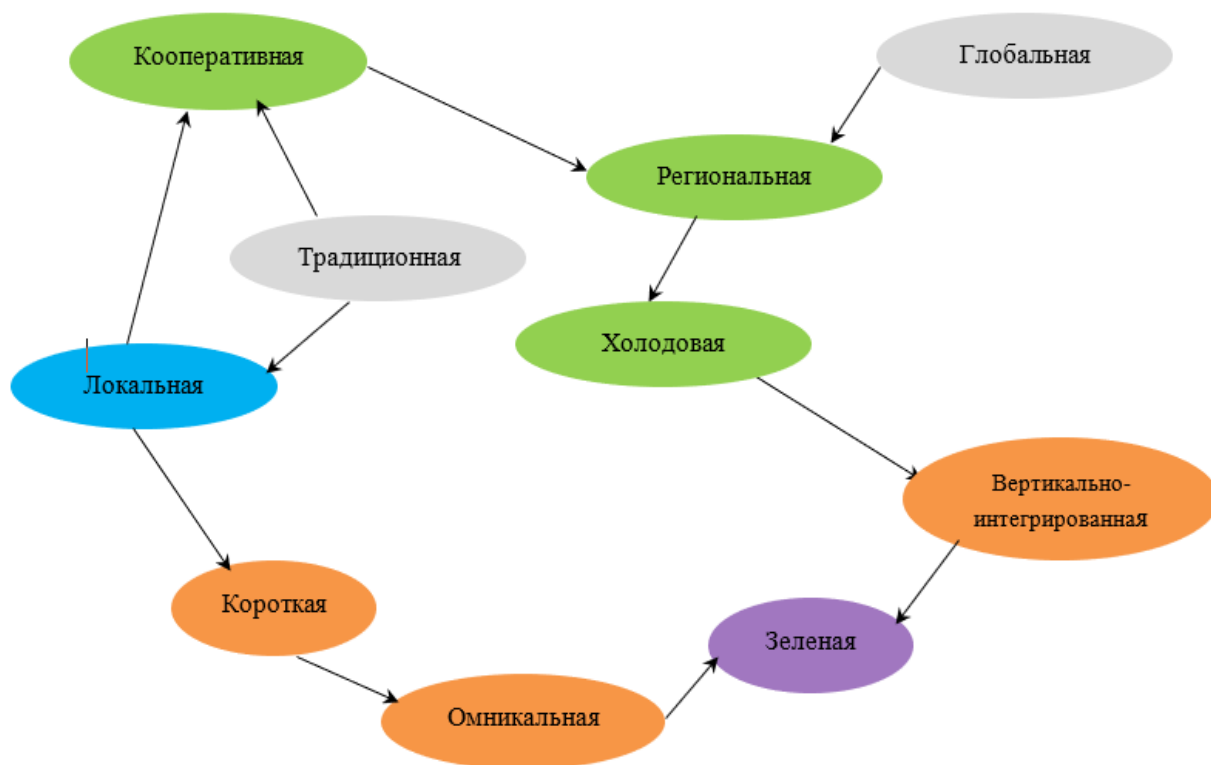


Рисунок 1.8 - Стратегическая карта переходов между различными моделями цепей поставок продовольственной продукции для Казахстана
Примечание - Составлено на основе экспертных оценок.

Стратегическая карта переходов демонстрирует, что наиболее реалистичным и эффективным для Казахстана является эволюционный переход от традиционных и фрагментированных цепей к локальным, региональным и кооперативным форматам, с постепенным внедрением цифровых решений, холодовой логистики и элементов вертикальной интеграции. Такой путь обеспечивает управляемость процесса, позволяет учитывать региональную и инфраструктурную неравномерность, а также снижает зависимость от внешних и глобальных рисков. Переход не предполагает одномоментного отказа от традиционных моделей, а напротив — их постепенное встраивание в более устойчивые и интегрированные цепи.

Разработка стратегической карты переходов между моделями продовольственных цепочек и их ранжирование по степени актуальности позволяют не только систематизировать текущие логистические реалии, но и задать ориентиры для устойчивого развития и модернизации аграрной логистики в Казахстане. Эти инструменты дают целостное представление о том, какие модели ЦП продовольственной продукции наиболее применимы в текущем социально-экономическом контексте, какие нуждаются в адаптации, и какие — требуют системной трансформации или долгосрочного планирования.

Диаграмма приоритетов показывает (рис.1.9), что высший приоритет (оценка 5/5) отдан тем моделям, которые напрямую отвечают на структурные

вызовы Казахстана: территориальную разобщенность, преобладание мелких фермерских хозяйств, экспортные амбиции в сфере животноводства и рыбы, а также стремительный рост цифровой торговли в городах. Это обосновывает целесообразность инвестиций в региональную и локальную логистику, кооперативные платформы, ХЦ и омниканальные решения. Модели с умеренной применимостью (оценка 4/5), такие как вертикальная интеграция и короткие ЦП, усиливают гибкость агрологистики и создают механизмы для повышения добавленной стоимости.



Рисунок 1.9 - Диаграмма, показывающая распределение моделей цепей поставок по приоритетам для Казахстана

Примечание - Составлено на основе проведенных экспертных оценок.

Модели, получившие низкий приоритет (оценка 3/5) — глобальные, традиционные и зеленые цепи — в текущем моменте имеют ограниченный эффект, но могут стать объектом стратегического развития в долгосрочной перспективе. В частности, зеленые цепи могут получить развитие с усилением экологических стандартов, а глобальные — при расширении экспортных коридоров и международной кооперации.

Совокупный анализ свидетельствует о необходимости для Казахстана гибкого, поэтапного и регионально ориентированного развития продовольственных логистических цепочек. Применение стратегической карты и приоритетной диаграммы позволяет не только формировать целостную национальную логистическую политику, но и детализировать меры государственной поддержки, инвестиционные приоритеты и институциональные преобразования применительно к различным моделям ЦП. Такой подход обеспечивает создание устойчивой, инклюзивной и конкурентоспособной системы продовольственного снабжения, способной адекватно отвечать на современные глобальные и внутренние вызовы.

На основе сравнительного анализа основных типов ЦП продовольственной продукции, представленного в табличной форме (табл. А.4), можно сделать обобщенные выводы об их актуальности, преимуществах, недостатках и перспективах использования в Казахстане для формирования эффективной и устойчивой системы поставок скоропортящейся продукции. Локальные и региональные цепи сокращают расстояния между производителем и потребителем, снижают издержки и повышают гибкость, обеспечивая интеграцию малых и средних фермеров в рыночные сети. Их развитие напрямую связано с созданием агрологистических хабов, РЦ и цифровых платформ. Кооперативные и короткие ЦП (SFSC) минимизируют число посредников, повышая доходность фермеров и занятость в сельских регионах, однако ограничены слабой институциональной поддержкой и недостаточной цифровизацией. При целевых программах поддержки и внедрении цифровых сервисов они способны повысить устойчивость и конкурентоспособность мелких производителей.

Холодовая цепь является стратегическим приоритетом для Казахстана с учетом климатических условий, сезонности производства и экспортного потенциала. Она позволяет минимизировать потери, продлевать сроки хранения и обеспечивать соответствие международным стандартам качества, однако ее развитие сдерживается высокой капиталоемкостью, дефицитом холодильного транспорта и специалистов, что требует субсидирования, льготного финансирования и гармонизации с международными протоколами HACCP, ISO и Codex Alimentarius. Омниканальные модели (e-commerce, click & collect, dark stores) становятся ключевым инструментом в крупных агломерациях, обеспечивая персонализацию сервиса и открывая новые каналы сбыта, но их масштабирование ограничено низким охватом сельских регионов. Для их развития необходимы цифровые агро-ритейл платформы, микросклады и механизмы вовлечения малых производителей в онлайн-экосистемы.

Вертикально интегрированные цепи позволяют крупным агрохолдингам контролировать весь цикл поставок, снижая издержки и повышая управляемость. Они эффективны в экспортоориентированных стратегиях, но сопряжены с рисками монополизации и вытеснения малых производителей, поэтому в Казахстане целесообразны в формате экспортных кластеров при параллельном развитии кооперативных моделей. Традиционные и глобальные цепи сохраняют значение в международной торговле, но характеризуются низкой прозрачностью и высокой фрагментацией; для Казахстана они представляют собой переходный формат, требующий цифровизации и развития экспортных хабов. Зеленые и органические цепи пока занимают малую долю, но обладают стратегическим значением благодаря доступу к премиальным зарубежным рынкам, особенно ЕС. Их развитие предполагает формирование национальной системы сертификации, субсидирование устойчивых технологий и поддержку экологически ответственного земледелия.

Современная система ЦП развивается в разных форматах — от локальных и кооперативных до глобальных и цифровых. Наибольшую практическую значимость в Казахстане приобретают региональные и кооперативные модели, холодовая инфраструктура и омниканальные форматы, тогда как зеленые цепи формируют долгосрочный вектор развития. Их реализация требует комплексного подхода, включающего совершенствование аграрной политики, развитие ГЧП, институциональную поддержку кооперации и цифровую трансформацию логистики.

Для повышения эффективности агрегирования и дистрибуции скоропортящейся продукции необходима модернизация инфраструктуры и организационно-технологическая трансформация ЦП. Приоритетными направлениями выступают расширение холодильных мощностей, создание распределительных центров с микроклиматическим контролем и обновление рефрижераторного автопарка, что обеспечит непрерывность ХЦ от фермерских хозяйств до торговых сетей и экспортных хабов. Особую роль играет внедрение цифровых платформ управления логистикой (IoT-датчики, системы мониторинга температуры и влажности, WMS, TMS, цифровой документооборот), обеспечивающих прослеживаемость, прозрачность и точность поставок.

Подготовка кадров становится определяющим условием соблюдения стандартов качества и безопасности: специалисты в области хранения, логистики и санитарного контроля формируют основу устойчивости системы. В текущих условиях ключевыми направлениями являются цифровизация, экологизация и устойчивость, что позволит снизить потери, повысить доверие потребителей и укрепить экспортный потенциал. Анализ (табл. А.5) показывает, что цифровые технологии выполняют специфические функции: блокчейн обеспечивает защиту данных и прослеживаемость; RFID и IoT позволяют отслеживать перемещение и состояние продукции в реальном времени; цифровые двойники используются для моделирования и оптимизации инфраструктуры; облачные технологии снижают издержки и повышают гибкость; 3D-печать, дроны и автономный транспорт открывают новые возможности для автоматизации и безопасности. Несмотря на неоднородность их внедрения, эти решения формируют основу для сокращения потерь, повышения качества сервиса и санитарной безопасности.

Устойчивость ЦП в условиях климатических и геополитических вызовов требует децентрализации логистических узлов, развития региональных распределительных центров, резервных маршрутов и диверсификации снабжения. Экологизация логистики становится важным направлением, включающим снижение углеродного следа, развитие биоразлагаемой упаковки, «зеленых» складов и сокращение пищевых потерь, что открывает новые экспортные перспективы. Эффективность цепей во многом зависит от сокращения посредников, централизации закупок и координации действий производителей, переработчиков, логистов и ритейлеров. Интеграция фермеров в ритейл, развитие агрологистических

хабов и цифровых платформ способствует снижению издержек и росту доходности.

Модернизация холодильных складов, транспортных терминалов и РЦ требует значительных инвестиций, что делает актуальными механизмы ГЧП, субсидирование и налоговое стимулирование. Только при сочетании технологических и институциональных преобразований Казахстан сможет сформировать современную логистическую сеть, обеспечивающую связанность регионов, устойчивость внутреннего рынка и рост экспортного потенциала. Трансформация продовольственной логистики предполагает комплексную оценку текущего состояния инфраструктуры, выявление узких мест и определение приоритетов, соответствующих глобальным вызовам и требованиям устойчивого развития.

Выводы по главе 1

В первой главе рассмотрены теоретико-методологические основы логистики и ЦП СПП продукции. Показано, что эволюция понятий логистики и управления ЦП тесно связана с развитием агропродовольственного сектора, где особую роль играет продукция с ограниченными сроками хранения. Именно высокая чувствительность скоропортящихся товаров к условиям хранения, транспортировки и распределения формирует особые требования к логистическим системам.

Ключевыми особенностями логистики СПП являются необходимость обеспечения непрерывности ХЦ, выраженная *сезонность* аграрного производства и повышенный уровень *рисков* (биологических, технологических, климатических и рыночных). Эти факторы обуславливают высокую зависимость агропродовольственной логистики от развитости инфраструктуры, включающей транспортные системы, РЦ, специализированные склады, холодильные камеры и цифровые системы мониторинга.

Анализ современной теоретической базы показал, что в научной литературе используются разнообразные подходы к изучению ЦП — от классических моделей операционного менеджмента до современных концепций устойчивости, циркулярной экономики и цифровизации. Для агропродовольственного сектора особое значение имеют адаптивные модели, способные учитывать сезонные колебания, сокращать потери и минимизировать издержки на каждом этапе движения продукции.

Международный опыт демонстрирует разнообразие моделей логистики СПП. В странах Европейского Союза ключевым элементом является строгая нормативная база и акцент на устойчивое развитие, включая энергоэффективные технологии и снижение углеродного следа. Китайская модель основывается на масштабном строительстве инфраструктуры и широком внедрении цифровых решений, обеспечивающих интеграцию малых производителей в национальные логистические сети. В странах ОЭСР

приоритет отдан инновациям, предиктивной аналитике и принципам циркулярной экономики, что позволяет сочетать экономическую эффективность с экологической и социальной устойчивостью.

Для Казахстана ценность представляют все три направления: европейский опыт регулирования и устойчивости, китайская практика масштабного развития инфраструктуры и цифровых платформ, а также инновационные инструменты ОЭСР, направленные на минимизацию потерь и снижение углеродного следа. Сочетание этих подходов создает предпосылки для формирования собственных организационно-экономических моделей развития ЛИ СПП в стране.

Проведенный теоретический и международный анализ подтверждает необходимость комплексного подхода к развитию логистики СПП, который должен включать инфраструктурные, институциональные, цифровые и организационно-экономические элементы. Это позволит обеспечить конкурентоспособность агропродовольственного сектора Казахстана, повысить продовольственную безопасность и устойчивость к внешним вызовам.

2 Логистика скоропортящейся продукции в Казахстане: текущее состояние, региональные особенности и направления повышения эффективности

Вторая глава посвящена анализу логистики СПП в Казахстане, оценке ее состояния, инфраструктурной обеспеченности и факторов, определяющих эффективность ЦП. В работе рассмотрены методологические подходы к оценке логистических систем, проведен анализ производства, потребления и инфраструктуры хранения и транспортировки СПП, а также выявлены региональные различия и проблемные зоны.

Исследование показало, что логистика СПП в Казахстане развивается неравномерно: ключевые мощности сосредоточены в южных и столичных регионах, в то время как периферийные области испытывают дефицит холодильных складов и транспортных мощностей. Основные барьеры связаны с недостатком холодовой инфраструктуры, низким уровнем цифровизации, высокими логистическими издержками и ограниченным доступом к финансированию.

На основе факторного анализа выделены институциональные, экономические, инфраструктурные, климатические и социально-культурные детерминанты, влияющие на устойчивость и эффективность продовольственных цепей. Сделан вывод о необходимости комплексной модернизации ХЦ, развития цифровых платформ, территориального выравнивания инфраструктуры и формирования кооперативных моделей сбыта для повышения конкурентоспособности и продовольственной безопасности страны.

2.1 Методология и инструменты оценки логистической инфраструктуры и цепей поставок скоропортящейся продукции

Современные исследования в области логистики демонстрируют широкий спектр методологических подходов к оценке состояния инфраструктуры и устойчивости ЦП, включая агропродовольственный сектор. Международные организации (Всемирный банк, UNCTAD, OECD, Всемирный экономический форум) разработали интегральные индексы, позволяющие оценивать логистическую эффективность с учетом экономических, экологических и институциональных факторов. Среди них ключевым инструментом выступает Logistics Performance Index (LPI) Всемирного банка, используемый для анализа влияния логистики на ВВП, экологию и социальные условия [112]. Методики UNCTAD [113] и OECD [114] акцентируют внимание на снижении торговых барьеров, энергетической эффективности и цифровой устойчивости, тогда как Всемирный экономический форум рассматривает логистическую инфраструктуру как часть глобального индекса конкурентоспособности [115].

Однако универсальность этих индексов ограничивает их применимость к специфике национальных агропродовольственных систем. Они недостаточно учитывают такие факторы, как состояние холодовой инфраструктуры, сезонность поставок скоропортящейся продукции, региональные диспропорции, а также институциональные барьеры и уровень цифровизации. Это требует адаптации существующих подходов и разработки специализированных методик для Казахстана.

В мировой и региональной практике получили распространение композитные индексы и количественные методы анализа, включая DEA-анализ [116] для оценки эффективности, кластеризацию регионов [117], SCOR-модель, ABC/XYZ-анализ, стандартизированные индикаторы [118], включающие риск и углеродный след; методы LCA и цифровых двойников, а также гибридные подходы [119] (fuzzy АНР, МІСМАС, сценарный анализ). В агросекторе также применяются сбалансированная система показателей [120], SCOR-модель для агропродовольственных цепей [121], функционально-стоимостной [122] и экономический анализ [123]. Эти подходы полезны для оценки эффективности, однако требуют обширных данных и редко обеспечивают целостный охват всех звеньев - от производства и переработки до торговли.

Для восполнения этих пробелов разработан ряд авторских методик, учитывающих специфику ЦП СПП в Казахстане.

В прил. Б.1 представлены описания методики, где собраны формулы, ключевые индикаторы, источники данных и шаги расчета.

Разработанный инструментарий включает четыре взаимодополняющих блока, формирующих «сквозную» оценку.

Первый блок — методика оценки обеспеченности хранилищами на основе кластерного подхода, позволяющая сопоставить объемы производства с мощностями хранения и выявить региональные диспропорции. В качестве ключевых индикаторов учитываются мощность единовременного хранения, доля холодильных мощностей, уровень потерь, наличие современных систем вентиляции и степень цифровизации. Результаты позволяют определить приоритетные направления инвестиций, необходимость модернизации и внедрения цифровых технологий мониторинга.

Второй — методика оценки эффективности и звенности ЦП. Она базируется на анализе последовательности «производство – переработка – распределение – торговля – потребление» и включает расчет коэффициента звенности (SCr), коэффициента эффективности (CP), товарооборачиваемости, покупательской способности и индекса цен. Эконометрические модели, построенные на данных Бюро национальной статистики (БНС) РК, подтверждают: рост числа посреднических звеньев снижает общую эффективность цепи, тогда как рентабельность, наличие запасов и покупательная способность напрямую влияют на ее устойчивость.

Третья — методика оценки планирования и размещения ЛИ, основанная на сочетании кластерного, регрессионного и факторного анализа с методами

центра тяжести и ранжирования. Она позволяет обосновать оптимальные места размещения ОРЦ и других объектов с учетом географии, транспортной доступности, плотности аграрного производства и социально-экономических факторов. На ее основе смоделирована сеть распределительных узлов по регионам Казахстана, что дает возможность минимизировать издержки и устранить территориальные диспропорции.

Для интегральной оценки устойчивости разработан индекс устойчивости логистики ЦП СПП (ILS), включающий такие параметры, как время доставки, уровень потерь, охват холодовой логистикой, наличие цифрового мониторинга, квалификация персонала, число логистических узлов и частота нарушений температурного режима. Нормализация показателей и использование весовых коэффициентов позволяют агрегировать их в единый индекс, отражающий устойчивость региональных ЦП. Применение данного инструмента обеспечивает возможность сопоставления регионов, выявления слабых звеньев и определения приоритетных направлений инвестиций.

Разработанный комплекс методик сочетает преимущества международных подходов и адаптирует их к национальным условиям, учитывая специфику агропродовольственного сектора Казахстана [124]. Он позволяет не только оценивать эффективность и устойчивость логистики скоропортящейся продукции, но и формировать практические рекомендации для стратегического планирования, модернизации инфраструктуры и повышения конкурентоспособности ЦП.

Методология состоит из четырех блоков (рис.2.1): обеспеченность хранилищами, эффективность и звенность ЦП, планирование и размещение, а также индекс устойчивости логистики ЦП (ILS). Все они связаны стрелками и объединены в общую «Методологию оценки логистики СПП».

Блок I направлен на выявление разрыва между производственно-потребительскими потоками и доступными мощностями хранения и охлаждения. Для этого выполняется многомерная кластеризация регионов по стандартизированным показателям, позволяющая построить типологию «профилей обеспеченности» и получить картину дефицитов, а также приоритеты модернизации и инвестиций. В основу анализа берутся фактические емкости единовременного хранения, доля холодильных и климатически контролируемых площадей, оснащенность вентиляцией и предохлаждением, техническое состояние объектов, удельные потери при хранении и доступ к коммунальной, транспортной и цифровой инфраструктуре.



Рисунок 2.1 - Методология оценки логистики скоропортящейся продовольственной продукции

Примечание - Разработано авторами

Кластерная карта совмещается с прикладным расчетом сезонной потребности:

$$\text{Потребность в хранении (т)} = \text{Пиковый выпуск (т/мес)} \times \text{Доля продукции, требующей хранения (\%)}, \quad (2.1)$$

Данная формула позволяет количественно сопоставить спрос на мощности и их фактическое наличие, определить узкие места и задать последовательность проектов — от внедрения предохлаждения и вентиляции до наращивания холодовых площадей и цифрового мониторинга.

Блок II направлен на количественную оценку того, как конфигурация каналов и число посредников влияют на результативность товародвижения и потери в контуре «производство → переработка → распределение → торговля → потребление». В основе — расчет коэффициента звенности SCr (характеризует удлинение/сложность цепи как отношение объемов последовательных звеньев) и агрегированного коэффициента эффективности $CP = 1 - \text{Затраты} / \text{Выручка}$, дополненных показателями товарооборачиваемости (скорость обращения запасов), индекса цен (PI) и покупательной способности (PP) как спросовой рамки.

Рост SCr трактуется как удлинение цепи и, как правило, падение интегральной эффективности; CP агрегируется по звеньям, что позволяет оценить совокупный вклад производства, переработки, распределения и торговли.

На статистике БНС РК эконометрически тестируются гипотезы: (H1) торговое звено оказывает доминирующее влияние на CP и SCr ; (H2) совокупная эффективность зависит от рентабельности отдельных звеньев, уровня запасов и PP ; (H3) увеличение звенности приводит к снижению эффективности. Такой подход выявляет «избыточные» звенья, количественно связывает структуру цепи с потерями и задает приоритеты оптимизации (укорочение маршрутов, кросс-докинг, контрактная интеграция).

Блок III ориентирован на обоснование оптимальной пространственной конфигурации сети — ОПЦ, сборочно-распределительных пунктов и узлов «первой/последней мили» — на основе комбинированного подхода: многомерная кластеризация, регрессионный и факторный анализ дополняются методами «центра тяжести» и ранжирования альтернативных локаций. В расчетах учитываются плотность и сезонность производства и переработки, транспортная доступность ключевых рынков сбыта и магистралей, обеспеченность энерго- и холодоснабжением, наличие трудовых ресурсов, экологические ограничения и потенциальные зоны охвата. Итогом становится карта опорных узлов с рассчитанными радиусами обслуживания, рекомендованной специализацией (хранение, кросс-докинг, распределение) и очередностью ввода, а также количественная оценка эффекта выравнивания территориальных диспропорций и снижения совокупных логистических издержек за счет сокращения плеча доставки, повышения оборачиваемости и равномерной загрузки инфраструктуры.

Блок IV вводит интегральный индекс устойчивости логистики СПП (ILS), позволяющий количественно оценить способность региональных систем обеспечивать требуемое качество, скорость и сохранность продукции в условиях ограниченных ресурсов и внешних шоков. Индекс формируется на базе ключевых параметров: среднего времени доставки, доли потерь, охвата ЦЦ, наличия цифрового мониторинга, квалификации персонала, числа логистических узлов и частоты температурных нарушений. Все показатели приводятся к единому масштабу методом Min–Max $[0;1]$; для «негативных» метрик (время, потери, нарушения) используется обратная шкала. Весовые коэффициенты задаются экспертно с приоритетом факторов температурной стабильности и сохранности (повышенные веса для потерь и охвата «холодом»). Агрегирование выполняется по формуле $ILS_i = \sum w_k \times X_{ki}$: значения, близкие к 1, отражают высокую устойчивость, близкие к 0 — выраженные уязвимости. Валидность индекса проверяется сопоставлением с эмпирикой — результатами опроса, фактическими потерями, временем «поле-прилавок», долей электронного документооборота и другими наблюдаемыми метриками — что позволяет калибровать веса, выявлять расхождения и применять ILS для ранжирования регионов, приоритизации инвестиций и регулярного мониторинга динамики.

Источники данных и дизайн исследования. Исследование опирается на трехслойную доказательную базу и принцип методологической триангуляции. Первый слой — официальная статистика БНС РК и профильных министерств: ряды по производству, переработке и торговле агропродовольствием, показатели транспорта и складирования, инвестиции в логистическую инфраструктуру. Второй слой — анкетный опрос 230 участников ЦП (фермеры, переработчики, владельцы хранилищ, транспортно-логистические компании, оптовая и розничная торговля). Опрос проводился по пятибалльной шкале, охватывал состояние и оснащенность инфраструктуры, соблюдение температурных режимов, скорость и потери, практики цифровизации;

преобладание респондентов-руководителей со стажем свыше 10 лет повысило валидность оценок. Третий слой — экспертные суждения и вторичные источники (нормативы «ХЦ», отраслевые обзоры, прикладные кейсы), использованные для интерпретации результатов и калибровки моделей.

Дизайн исследования сочетает количественные и качественные методы: очистку и гармонизацию официальных рядов, кластерный анализ обеспеченности хранилищами, эконометрическую проверку гипотез по факторике эффективности и звенности товародвижения, а также построение интегрального индекса устойчивости логистики СПП (ILS) с нормализацией показателей (Min–Max) и экспертным взвешиванием метрик сохранности и температурной стабильности. Консистентность выводов проверена перекрестной верификацией: сопоставлением статистики, результатов опроса и экспертных оценок; расхождения использовались для корректировки весов и интервалов доверия. Все ответы опрошенных обезличены; участие было добровольным. Ограничения исследования связаны с неполнотой отраслевой статистики по отдельным звеньям ХЦ, возможной самоотборной ошибкой опроса и региональными диспропорциями покрытия; эти риски учтены при интерпретации и представлены в разделе с замечаниями о надежности данных.

Процедурно исследование реализовано в пять этапов: (1) обзор теории и международного опыта; (2) опрос и формирование эмпирической базы; (3) статистический анализ товарной структуры, инфраструктуры и услуг; (4) синтез требований развития и региональная типология; (5) расчет ILS, картирование уязвимостей и приоритизация проектов.

Показатели, анализ и проверка достоверности расчетов:

Оборачиваемость запасов рассчитывается по классической формуле через средний остаток и валовый товарооборот:

$$\Pi = [(\Pi_b + \Pi_e)/2] * 360 / V_{tt}, \quad (2.2)$$

где, Π_b , Π_e - товарные запасы на начало и конец периода соответственно, V_{tt} –валовый товарооборот ПП.

Рост Π означает замедление оборота и удорожание логистики.

Расчет коэффициента звенности (SCr). Проводится оценка количества посреднических звеньев в цепи по формуле:

$$SCr = \text{Объем текущего звена} / \text{Объем предыдущего звена}$$

Повышение среднего SCr_{av} указывает на удлинение каналов сбыта и возрастание рисков потерь.

Эффективность оценивается как рентабельность звена

$$CP = 1 - \text{Затраты} / \text{Объем реализации} \quad (2.3)$$

Агрегированный $SPav$ отражает совокупную результативность цепи и чувствителен к ценовым/операционным зажимам.

Интегральная устойчивость логистики (ILS) строится на нормализованных показателях «скорость–сохранность–цифра–организация» (время доставки, потери, охват «холодовой цепью», цифровой мониторинг, квалификация персонала, число логузлов, частота температурных нарушений) с Min–Max нормализацией до $[0;1]$, обратной шкалой для «негативных» метрик и экспертными весами;

Формула интегрального расчета ILS:

$$ILS_i = \sum_{k=1}^7 W_k \cdot X_k^{(i)} \quad (2.4)$$

где:

- ILS_i — индекс устойчивости логистики для региона i ;
- $X_k^{(i)}$ — нормализованное значение k -го параметра в регионе i ;
- W_k — весовой коэффициент параметра k .

Индекс ILS рассчитывается в диапазоне от 0 до 1, где:

- значения ближе к 1 отражают высокий уровень устойчивости логистики СПП;

- значения ближе к 0 — свидетельствуют о существенных инфраструктурных или операционных уязвимостях.

Межрегиональные профили ILS визуализируются тепловыми картами для быстрой приоритизации вмешательств.

Валидация включает тройную проверку: (1) перекрестное сопоставление II с фактической загрузкой складов и «поле–прилавок» временем доставки; (2) эконометрическую проверку ожидаемых связей — отрицательная корреляция $SPav$ с $SCrav$ и положительная — с рентабельностью отдельных звеньев и покупательной способностью; (3) согласование ILS с наблюдаемыми потерями, долей track&trace и долей цифрового ДО. Дополнительно выполняется чувствительный анализ весов ILS и робастность на подвыборках (по группам регионов/категориям продукции). Различия между статистикой и опросами трактуются как сигналы о «узких местах» и используются для корректировки параметров модели.

Валидация проводится в три шага. Во-первых, выполняется перекрестная проверка: сравниваем ответы респондентов с фактическими метриками — уровнем потерь, долей продукции, проходящей через холодовую цепь, и частотой/амплитудой температурных отклонений по данным трекинга и актам несоответствий. Во-вторых, тестируем устойчивость индекса ILS к варьированию весов (сенситивити-анализ): просматриваем сценарные сдвиги весов ключевых параметров и оцениваем сохранение ранжирования регионов (например, по коэффициентам ранговой

устойчивости). В-третьих, проверяем согласованность выводов по товарным группам (молочная, плодоовощная и др.): подтверждаем, что направления и сила эффектов воспроизводятся внутри каждой категории и не зависят от ее сезонности и технологических особенностей.

Ограничения и способы их минимизации. Исследование сталкивается с несколькими источниками смещения: неполная наблюдаемость частных и «серых» мощностей хранения; разнородность и умеренная стандартизованность учета температурных инцидентов; самоотчетность части показателей (риск recall/selection bias); неодинаковая цифровая зрелость участников и неравномерное региональное покрытие; выраженная сезонность и шоки периода наблюдения; ограниченная доступность телеметрии IoT и хронометража на «первой/последней миле». Для снижения biases применяются: тройная триангуляция (официальная статистика — опрос — экспертные суждения) с кросс-проверкой по бухгалтерским данным, WMS/TMS и трекинг-телеметрии; унификация терминов, шкал и SOP, нормализация и калибровка показателей; постстратификационное взвешивание выборки и бутстрэп-оценка доверительных интервалов; очистка данных (детектирование выбросов, winsorization), контроль неполных ответов; сенситивити-анализ весов и альтернативные спецификации моделей; стратификация по товарным группам и типам участников; пилотные технические аудиты хранилищ и установка температурных логгеров на репрезентативной подвыборке; меры по повышению отклика (обезличивание, соглашения о конфиденциальности); сезонная корректировка рядов; публикация реплицируемой методики и метаданных для внешней валидации. Такой набор процедур снижает систематические ошибки и повышает надежность выводов.

Результаты методики и направления их практического применения.

Синтетическая интеграция четырех аналитических блоков формирует целостную картину логистики СПП: по регионам строятся профили обеспеченности с фиксацией функциональных «провалов» инфраструктуры; проводится диагностика цепей с выявлением узких мест по триаде «время–температура–звеньность» и расчетом экономики потерь; формируется карта размещения опорных узлов (ОРЦ/СРП) с радиусами охвата и специализацией по функциям (хранение, кросс-докинг, распределение); рассчитывается индекс устойчивости (ILS) и тепловые карты «регионального соответствия», жестко привязанные к KPI (потери, OTIF, «поле–прилавок», доля e-CMR/ЭДО, уровень цифрового мониторинга).

Полученный комплект результатов напрямую ложится в основу программ модернизации и портфелей ГЧП, стандартизации ХЦ и регуляторных требований, адресной цифровизации (WMS/TMS, track&trace, IoT-мониторинг), а также разработки региональных «дорожных карт» по снижению потерь и оптимизации издержек в приоритетных кластерах.

Предложенная методология переводит оценку логистики СПП из плоскости обобщенных рейтингов в операционно значимую систему измерений, где международные ориентиры дополняются отраслевыми и

региональными параметрами. Комплекс «кластерная обеспеченность — звенность/эффективность цепей — оптимальное размещение — ILS» обеспечивает воспроизводимую диагностику, сопоставимость территорий и практическую управляемость решений, необходимых для снижения потерь, ускорения оборота, повышения качества и устойчивости продовольственных цепей в Казахстане.

2.2 Состояние рынка скоропортящейся продукции и обеспеченность логистической инфраструктурой в Казахстане

2.2.1 Рынок скоропортящейся продукции: производство, потребление, экспорт

Рынок СПП Казахстана характеризуется высокой волатильностью по группам товаров и выраженной сезонностью. За последние годы устойчивый вклад в общий выпуск обеспечивали молочная продукция, овощи и бахчевые; именно эти категории формируют основную нагрузку на ХЦ. При этом после 2022 г. по овощам и картофелю фиксируется спад, обусловленный сокращением посевов, ростом издержек хранения и погодными факторами. В животноводстве заметно замедление динамики мяса и яиц; стабильнее остальных растет молочная категория благодаря глубокой переработке и регулярности спроса.

Анализ охватывает производственные, потребительские и внешнеторговые характеристики рынка скоропортящейся продовольственной продукции (СПП) с учетом региональной структуры и последствий для ЛИ.

Производство и товарность. В соответствии с табл. Б.1 в производство и реализации основных видов сельскохозяйственной продукции в РК за 2018-2024 гг. АПК демонстрировал высокую волатильность. Данные показывают разную динамику по группам и указывают на логистические узкие места. В 2024 г. общий выпуск вырос на 12,2 % к 2023 г., а реализация — на 15,6 %, но по скоропортящимся наблюдаются расхождения: овощи снизились по выпуску (–14,6 %) и реализации (–10,2 %) при лишь небольшом росте доли реализованного, что отражает дефицит холодной инфраструктуры и сбой сезонного выравнивания потоков; картофель резко прибавил по выпуску (+28,7 %), тогда как доля реализации упала до 37,8 % против 57,8 % годом ранее — признак перегруженных мощностей хранения, слабой маршрутизации и избыточного времени оборота. По молоку реализация растет быстрее производства, и доля повышается до 20,7 %, но уровень все еще низкий для свежего продукта, что сигнализирует о нехватке переработки и «последней мили» с контролем температуры. По мясу выпуск увеличился, а доля реализации снизилась (до 32,8 %), что указывает на ограничения по охлаждению/убою и длинные плечи поставок. Масличные культуры демонстрируют сильный прирост производства (+52,8 %) при относительном сужении доли реализации — вероятны «узкие горлышки» экспорта и дефицит

емкостей под консолидацию партий. Аномалия по сахарной свекле (резкий провал доли в 2023 г. и частичное восстановление в 2024 г.) требует верификации источника и подтверждает чувствительность цепи к сбоям переработки. Сокращение занятости до 1 027,9 тыс. человек усиливает зависимость от цифрового планирования и автоматизации.

С логистической точки зрения приоритетами являются наращивание холодильных мощностей и регулируемой атмосферы в ОРЦ, более плотная консолидация и кросс-докинг для скоропортящихся, ускорение оборота через S&OP и TMS/WMS, развитие рефрижераторного парка и межсезонных «мостов» поставок, а также разгрузка экспортных коридоров для масличных. Снижение разброса между выпуском и реализацией по группам даст быстрый эффект: меньше простоев и порчи, короче цикл «поле–полка», выше маржа производителей.

В соответствии с табл. Б.2 и рис. 2.2 объем производства скоропортящихся продуктов сельском хозяйстве и обрабатывающей промышленности показывает разнонаправленную динамику за 2004–2024 гг. Производство овощей и картофеля росло до 2021–2022 гг., но затем началось резкое снижение. Бахчевые культуры демонстрировали устойчивый рост в 2010–2020 гг., однако в последние годы усилилась волатильность. Производство яиц увеличивалось до 2018–2019 гг., после чего наметился спад. Рыбный улов остается наиболее нестабильным: после подъема в 2007–2008 гг. показатели колебались, хотя в последние годы прослеживается восстановление.

Анализ товарной структуры скоропортящейся продукции выявил: снижение доли реализации к объему производства; доминирование внутреннего потребления и розничной торговли при низкой переработке; более высокую рентабельность реализации в ИП/КФХ; значительные межрегиональные различия. Для повышения эффективности необходимы меры по развитию переработки, холодовой логистики, экспорта и поддержке кооперативных форм сбыта.

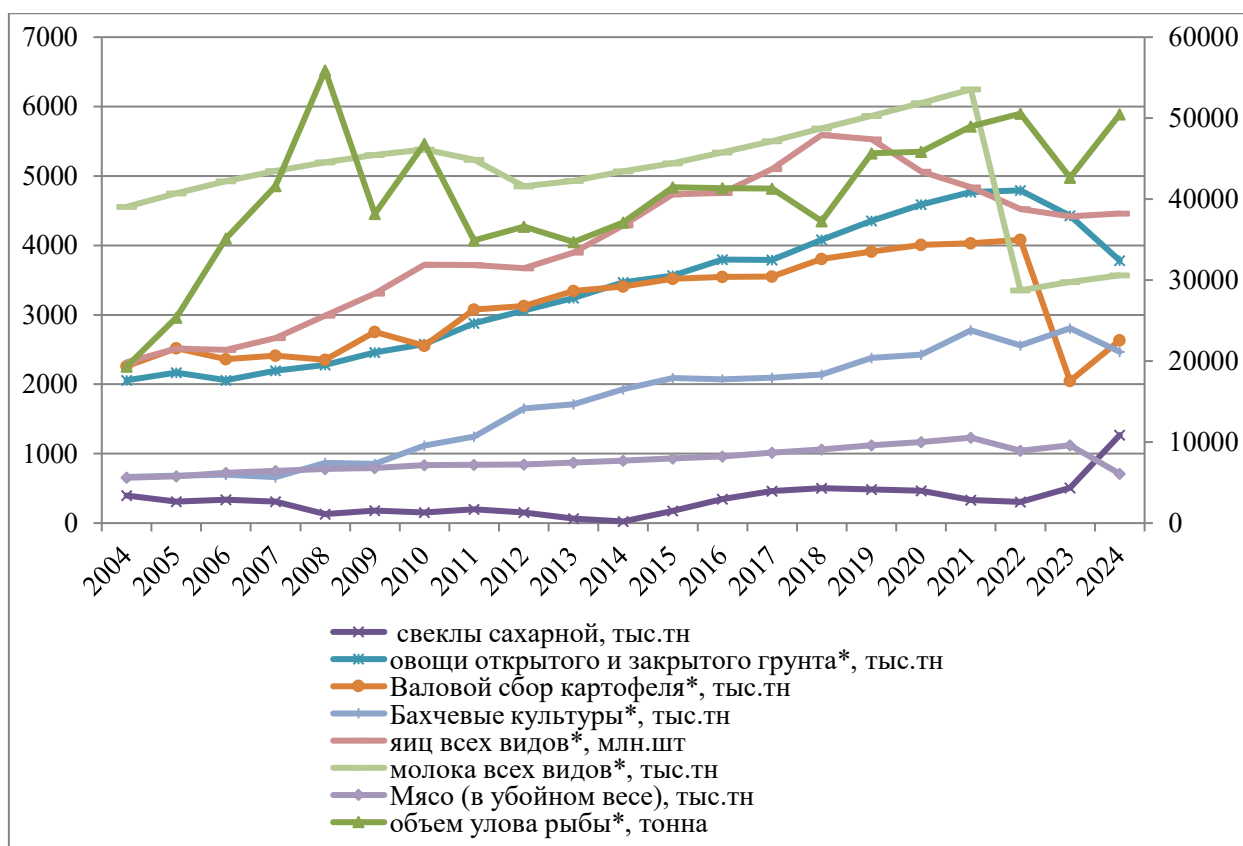


Рисунок 2.2 - Динамика производства продукции сельского хозяйства, включая сбор скоропортящейся продукции

Анализ обеспеченности Казахстана СПП показывает, что по большинству позиций уровень самообеспеченности превышает 80 %, а по ряду товаров достигает и более 100 %. Вместе с тем сохраняется зависимость от импорта по шести категориям: яблокам (69,5 %), рыбе (62 %), колбасным изделиям (61,1 %), сырам и творогу (58,4 %), сахару (54,4 %) и мясу птицы (51,2 %) [125-126].

По данным БНС РК, ежегодный выпуск свежей продукции растениеводства в последние годы составляет 12–14 млн тонн, из которых около трети (4–4,5 млн тонн) поступает на рынок, 2,5–3 млн тонн закладывается на хранение и еще 2,5–4 млн тонн направляется на переработку. Сравнение производства и потребления на душу населения выявляет значительные региональные различия. Лидерами по производству плодоовощной продукции являются Павлодарская (92,7 кг), Жамбылская (80,2 кг) и Алматинская (72,6 кг) области, тогда как наиболее низкие показатели отмечаются в Западно-Казахстанской, Кызылординской и Костанайской областях (рис.2.3).

Наибольший уровень потребления плодоовощной продукции зафиксирован в крупных городах: Алматы (219,3 кг), Астане (197 кг) и Шымкенте (170,4 кг). Высокое потребление также характерно для Караганды, Павлодара и Актобе, тогда как в ряде западных и южных регионов, включая

Мангистаускую, Туркестанскую и Жамбылскую области, оно остается низким.

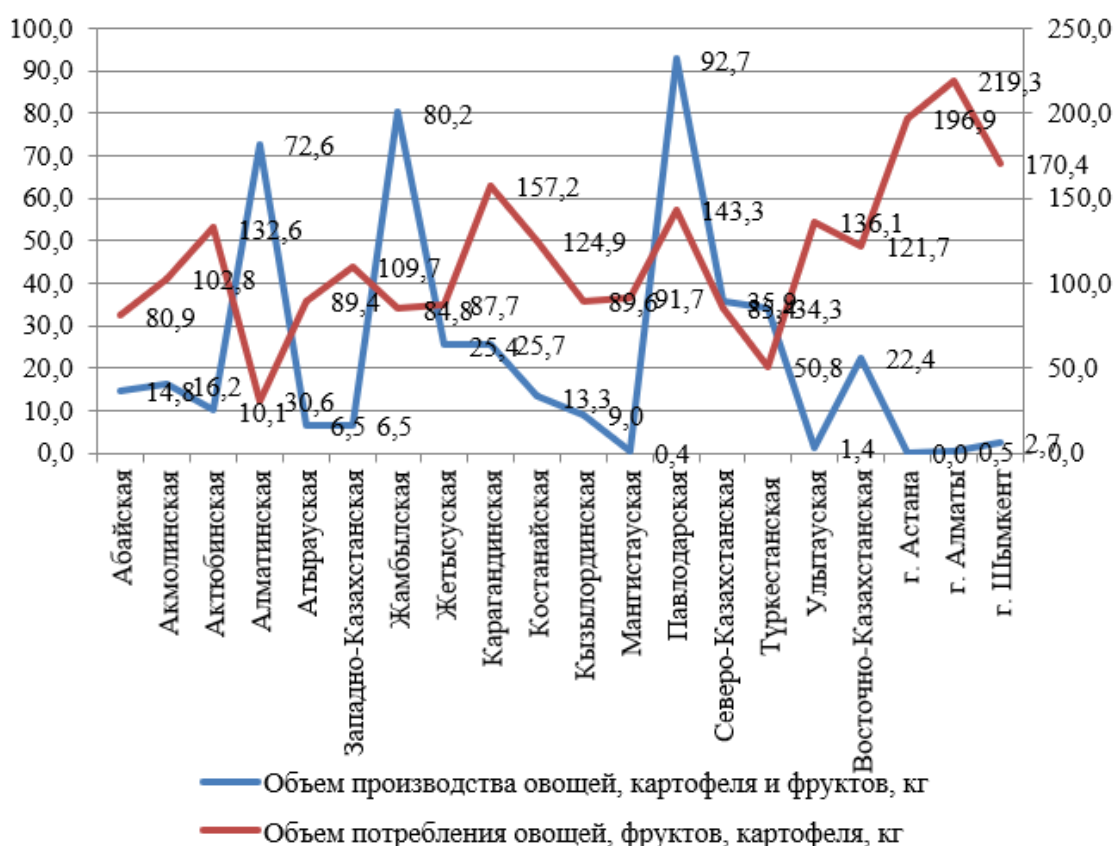


Рисунок 2.3 - Объем производства и потребления плодоовощной продукции и картофеля на душу населения в регионах РК за 2022 г.

Примечание - Составлено авторами на основе данных БНС РК

По животноводческой продукции лидируют Туркестанская (51,4 кг), Алматинская (41,6 кг), Абайская и Северо-Казахстанская области (по 38,4 кг), Восточно-Казахстанская (33,3 кг) и Акмолинская (30 кг). В республиканском среднем диапазоне (22 кг) находятся Жамбылская, Жетысуская, Карагандинская и Костанайская области. Максимальное потребление СПП животноводства характерно для Алматы (62,7 кг), Туркестанской (49,9 кг) и Алматинской (40,5 кг) областей, а также для Астаны (38 кг). Средний уровень отмечается в Акмолинской, Павлодарской, Костанайской, ВКО и Шымкенте, а минимальные показатели производства и потребления зафиксированы в Атырауской, Западно-Казахстанской, Мангистауской и Кызылординской областях (рис. 2.4).

При общей высокой обеспеченности страны СПП сохраняются значительные региональные дисбалансы, а также критическая зависимость от импорта по отдельным категориям, что требует целевых мер по развитию производства и переработки, особенно в западных и южных регионах.

Динамика производства и потребления агропродовольственной продукции, с одной стороны, отражает товарную структуру СПП и ее

изменения, а с другой — напрямую определяет требования к ЛИ. Рост или спад отдельных видов продукции влияет на потребность в хранилищах, транспортных мощностях, холодильных установках и распределительных центрах. Анализ этих показателей служит не только характеристикой структуры рынка, но и базой для оценки обеспеченности и эффективности логистической системы, позволяя выявлять «узкие места» и прогнозировать будущие потребности.

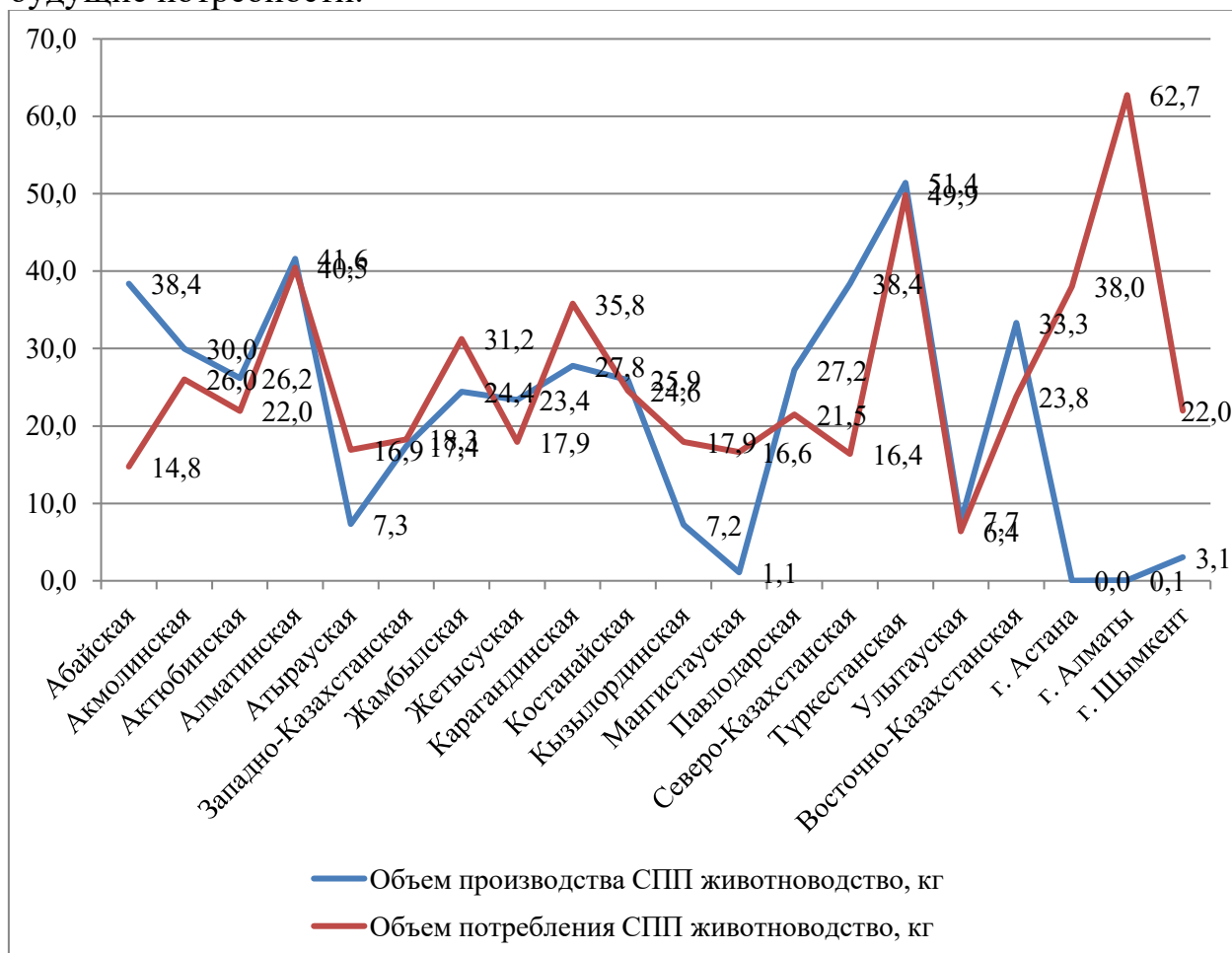


Рисунок 2.4 - Объем производств и потребления скоропортящейся продукцией животноводства на душу населения в регионах РК за 2022 г.

Примечание - Составлено авторами на основе данных БНС РК

Региональная структура. Региональный анализ (табл. 2.1) выявил концентрацию производства и переработки в Северо-Казахстанской, Костанайской и Акмолинской областях, где доминирует растениеводство. Алматы, не обладая крупным сельхозпроизводством, выступает крупнейшим центром торговли и переработки благодаря развитой инфраструктуре и спросу. В Атырауской и Мангистауской областях производство и переработка крайне низкие при высокой доле торговли, что отражает зависимость от завозной продукции. Южные регионы (Туркестанская, Жамбылская, ВКО) демонстрируют умеренные объемы производства и переработки при преобладании розничной торговли, что указывает на значительную роль

мелких производителей и децентрализованных каналов сбыта. В среднем по стране менее половины продукции перерабатывается в регионах, а розница занимает ведущую позицию, что подчеркивает необходимость развития ОРЦ и сокращения числа посредников.

Таблица 2.1 - Реализация сельскохозяйственного сырья и продукции по каналам продаж в регионах РК за 2022 г., млрд тг

	Выпуск сельхоз продукции в дейст. ценах	Стоимость реализации сельхоз продукции	Доля реализации сельхоз-продукции, %	Производство продуктов питания в обрабатывающей промышленности	Доля производства ПП, %	Объем торговли продовольственных товаров, (ПТ)	Из них доля торговли, в %		
							оптовой	розничной	услуг общепита
РК	9481,2	3389,1	100,0	3070,1	100,0	14246,7	55,6	38,0	6,4
Абайская	488,7	99,8	2,9	103,2	3,4	174,4	45,7	46,8	7,5
Акмолинская	1092,4	575,5	17,0	189,7	6,2	336,2	65,0	30,1	4,9
Актюбинская	456,1	83,1	2,5	90,0	2,9	707,5	57,4	38,4	4,2
Алматинская	770,6	209,8	6,2	334,0	10,9	573,8	78,1	19,3	2,6
Атырауская	134,8	6,7	0,2	16,9	0,6	312,2	26,5	37,7	35,8
Западно-Казахстанская	300,3	74,5	2,2	104,6	3,4	291,4	53,5	37,5	9,1
Жамбылская	579,0	162,8	4,8	126,8	4,1	283,4	35,5	59,1	5,4
Жетысуская	501,9	172,2	5,1	84,8	2,8	93,7	47,1	48,7	4,2
Карагандинская	480,4	116,4	3,4	166,0	5,4	1557,9	61,8	36,0	2,2
Костанайская	1020,1	480,7	14,2	426,8	13,9	498,2	62,0	33,6	4,4
Кызылординская	187,2	51,8	1,5	74,3	2,4	296,8	41,4	52,2	6,4
Мангистауская	28,7	5,7	0,2	10,1	0,3	333,4	47,4	40,2	12,4
Павлодарская	517,5	179,0	5,3	152,3	5,0	635,4	69,3	27,6	3,1
Северо-Казахстанская	1173,6	546,9	16,1	239,9	7,8	267,2	40,7	55,7	3,6
Туркестанская	1051,6	432,0	12,7	121,3	4,0	228,0	40,8	42,9	16,2
Улытауская	103,7	9,3	0,3	5,8	0,2	64,5	37,2	51,4	11,5
Восточно-Казахстанская	544,7	171,1	5,0	243,9	7,9	514,0	29,9	66,1	4,0
г. Астана	0,6	0,1	0,0	77,1	2,5	1797,5	56,9	32,2	11,0
г. Алматы	5,1	2,2	0,1	350,5	11,4	4226,8	51,6	42,4	6,0
г. Шымкент	44,1	9,3	0,3	151,9	4,9	1054,5	76,2	21,9	2,0
Среднее по РК	474,1	169,5	5,0	153,5	5,0	712,3	51,2	41,0	7,8
Примечание - Составлено по материалам БНС РК									

Рентабельность и структура производителей. По данным табл. 2.2, рентабельность реализации продукции растениеводства (52,4 %) в 2,2 раза выше животноводства. Наиболее выгодны картофель (57,5 % в СХП), бахчевые (до 39,6 % в ИП/КФХ), виноград (31,8 %), сахарная свекла (28,5 %) и мед (54,9 %). Низкую рентабельность показывают яйца (9,6 %). При этом эффективность реализации у ИП и КФХ выше на 20–35 п.п., чем у СХП, за исключением зерновых и картофеля. Структура производителей остается неоднородной: 65 % продукции дают домашние хозяйства, 18 % — ИП/КФХ, 17 % — СХП. При этом фермеры лидируют по овощам и бахчевым, а мясо, молоко и яйца сосредоточены в СХП.

Таблица 2.2 - Эффективность реализации скоропортящейся продукции по предприятиям сельского хозяйства РК и ее структура в 2022 году, млрд тг

	ОСР СФ, млрд тг	УР, %	Из них					
			СХП, млрд тг.	УР СХП, %	Доля СХП в ОСР СФ, %	ИП и КФХ, млрд тг.	УР ИП и КФХ, %	Доля ИП и КФХ в ОСР СФ, %
Продукция растениеводства, из них:	2621,29	52,4	1397,6 5	59,1	53,3	1223,64	45,5	46,7
овощи и бахчевые, корнеплоды и клубнеплоды	384,02	34,9	77,17	35,9	20,1	306,85	34,6	79,9
овощи	185,55	29,3	39,88	30,4	21,5	145,67	29	78,5
бахчевые культуры	84,35	37,0	6,78	12,5	8,0	77,57	39,6	92,0
картофель	104,86	44,0	27,43	57,5	26,2	77,43	39,8	73,8
свекла сахарная	6,14	19,8	2,49	9	40,6	3,65	28,5	59,4
виноград	6,84	28,7	1,03	13,8	15,1	5,81	31,8	84,9
Продукция животноводства, из них:	767,84	23,3	566,98	18,8	73,8	200,86	38,3	26,2
мясо скота и птицы в живой массе	536,62	24,5	374,58	19,3	69,8	162,04	38,7	30,2
молоко	119,91	32,2	83,22	30,6	69,4	36,69	36,2	30,6
яйца, млрд шт.	108,40	9,6	108,21	9,5	99,8	0,19	44,2	0,2
мед	0,87	54,9	0,59	55,6	68,2	0,28	53,5	31,8
Примечание - Составлено по материалам БНС РК Сокращения: ОСР СФ - Общая стоимость реализации в сельхозформированиях, УР - Уровень рентабельности (убыточности), СХП – сельскохозяйственные предприятия, ИП и КФХ – индивидуальный предприниматель и крестьянские (или фермерские) хозяйства								

Долгосрочная динамика по категориям. Долгосрочная динамика по категориям за 2004–2024 гг. (табл. Б.3, рис. 2.2) демонстрирует разнонаправленные тенденции. Молоко показало наиболее устойчивый рост: с 4,3 млн т в 2004 г. до 6,2 млн т в 2021 г., сохранив положительный тренд даже

после кратковременного спада в 2022 г. Бахчевые увеличились почти в четыре раза и достигли пиковых значений в 2021–2023 гг. Овощи и картофель росли до 2021–2022 гг. Но затем последовало резкое падение: более чем на 20% по овощам и более чем вдвое по картофелю, что связано с сокращением площадей, высокими издержками хранения и неблагоприятной рыночной конъюнктурой. Производство яиц и мяса стабильно росло до 2021 г., после чего начался спад, особенно заметный в 2023–2024 гг., когда мясо сократилось почти на 40%, что отражает кризис в животноводстве. Улов рыбы колебался волнообразно с общим трендом вверх, что подчеркивает необходимость стабильной ХЦ и мощностей быстрой заморозки. Сахарная свекла крайне нестабильна, с резким всплеском в 2024 г., что указывает на зависимость от сезонной логистики сырья и переработки.

Анализ структуры СПП показывает снижение доли реализации к объему производства, преобладание внутреннего потребления и розничной торговли при низкой переработке, более высокую рентабельность у ИП/КФХ и выраженные межрегиональные различия. Для повышения эффективности необходимы инвестиции в переработку, развитие холодовой логистики, поддержку кооперативных форм сбыта и расширение экспортных каналов.

Основу структуры составляют молоко, мясо, овощи и картофель, от которых зависит планирование хранения, транспортировки и сезонного распределения. Наибольшую нагрузку на инфраструктуру создают молочные и мясные товары, а также плодоовощная продукция, требующие строгого температурного режима, герметичной упаковки и холодильных мощностей. Фрукты и овощи занимают промежуточное положение, яйца, картофель и бахчевые относительно устойчивы, но нуждаются в контролируемом хранении и защите от повреждений, тогда как замороженное мясо и зерновые менее чувствительны и могут перемещаться через буферные склады и гибкие маршруты. В целом устойчивость ЦП обеспечивается развитием распределительных центров, холодильных складов, изотермического транспорта и цифровых систем, позволяющих снизить потери и стабилизировать продовольственное снабжение.

Потребление и самообеспеченность. Структура потребления меняется в пользу белковых и свежих продуктов: растет спрос на молоко и мясо, фрукты и овощи, при умеренном снижении доли хлеба и круп. В городских агломерациях потребление плодоовощной продукции выше, чем в среднем по стране, что усиливает межрегиональные потоки «север/восток → юг/запад» и предъявляет повышенные требования к температурной дисциплине и скорости доставки.

Самообеспеченность по большинству позиций высокая, однако сохраняются критические импортные зависимости: рыба, отдельные молочные товары (сыры, творог), мясо птицы, сахар и яблоки. Это указывает на необходимость наращивания переработки и специализированной логистики в смежных звеньях цепи, а также на потенциал импортозамещения в отдельных нишах.

По большинству позиций уровень самообеспеченности превышает 80%, однако сохраняется устойчивый импортозависимый «корзинный» набор: яблоки (≈69,5 % импорта), рыба (≈62 %), колбасы (≈61,1 %), сыры/творог (≈58,4 %), сахар (≈54,4 %), мясо птицы (≈51,2 %). В свежей растениеводческой продукции ежегодный выпуск — 12–14 млн т, из них на рынок поступает ≈4–4,5 млн т, в хранение закладывается ≈2,5–3 млн т, на переработку направляется ≈2,5–4 млн т. Потребление плодоовощной продукции максимально в агломерациях (Алматы, Астана, Шымкент), тогда как ряд западных и южных регионов демонстрирует низкие уровни. По животноводческим категориям лидируют Туркестанская и Алматинская области, а также Алматы; минимальные значения — в Атырауской, ЗКО, Мангистауской, Кызылординской (рис. 2.3 и 2.4).

В соответствии с табл. Б.3 за 2004–2024 гг. потребление в большинстве групп существенно выросло:

- хлебопродукты +54 % (до 2,68 млн т) с небольшим «горбом» 2020 г. и просадкой в 2021–2023 гг. с последующим обновлением максимума в 2024-м;
- мясо и мясопродукты +179 % (до 1,66 млн т) с резким шагом вверх в 2011 г. и устойчивым набором после 2016 г.; молоко и молпродукты +64% (до 4,68 млн т) с локальным пиком в 2018 г. и мягкой коррекцией в 2021–2022 гг., затем восстановление;
- яйца +161 % (до 4,15 млрд шт. экв. по массе из таблицы) с почти монотонным ростом, ускорение после 2016 г.;
- фрукты +204% (до 1,62 млн т) и овощи +52% (до 1,63 млн т): заметный скачок в 2011–2013 гг., максимум по фруктам — 2024 г., по овощам — 2018 г. с последующей стабилизацией на более низкой полке; картофель +23% (до 0,91 млн т) — самый умеренный прирост, без трендовых переломов;
- сахар/кондитерские изделия +103% (до 0,87 млн т) с просадкой в 2019–2022 гг. и обновлением максимума в 2024 г.; масла и жиры +95% (до 0,32 млн т) с пиком в 2015–2016 гг. и снижением к 2019–2022 гг., затем частичное восстановление;
- по рыбе и морепродуктам наблюдается устойчивый рост примерно в 2,4 раза (с ~118,6 до ~285,8 тыс. т), но в строке указан юнит «тонна», тогда как заголовок таблицы — «тыс. тонн», что указывает на несогласованность единиц: фактически ряд по рыбе, судя по величинам, вероятнее дан в тоннах, а остальные — в тыс. тонн.

В целом картина характеризуется расширением потребления «белковых» категорий (мясо, яйца, рыба) и фруктов, умеренным ростом «крахмальных» (картофель) и волатильностью жиров/сахара, с пандемийным всплеском в основных корзинах (хлеб, мясо, яйца) и последующим выравниванием.

Внешняя торговля (экспорт/импорт). Внешнеторговый баланс по СПП остается чувствительным: по ряду свежих и охлажденных категорий (яблоки, рыба, сыры/творог, мясо птицы, сахар) наблюдается устойчивый дефицит и высокая доля импорта. Экспортный потенциал выше по стабильным и

переработанным позициям (замороженные продукты, переработанное мясо, мед, отдельные плодоовощные товары в сезон), тогда как по молочной и охлажденной мясной продукции ключевыми ограничителями являются холодовая логистика, санитарные требования и прослеживаемость. Усиление переработки, сертификации и холодовой инфраструктуры — базовое условие для наращивания экспортируемых партий без ущерба внутреннему снабжению.

Требования к ХЦ. По результатам исследований установлено, что порядка 40–45% скоропортящейся продовольственной продукции в Казахстане нуждается в соблюдении температурного режима при транспортировке. Около четверти приходится на продукцию с особо строгими температурными требованиями, а на этапе переработки аналогичных условий требует 15–18 % объемов (табл. 2.3).

Таблица 2.3 - Анализ объема производства скоропортящейся продукции сельского хозяйства и АПК Казахстана, требующей соблюдения температурного режима*, тыс. т

Год	Итого объем произ- водств а	Из них			Итого объем СПП	Из них требующего температурного режима		Темпы роста объем а СПП, %
		овощей, картофел я и бахчевых	мяса живот -ного и птицы	яиц		при перевозк е	при пере- работке, готовой продукци и	
2008	7102,3	5504,1	1433,8	164,4	2 954,1	1775,6	1178,5	-
2009	7699,9	6065,1	1453	181,9	3 183,5	1925,0	1258,5	107,8
2010	7955,5	6249,7	1501,2	204,6	3 313,8	1988,9	1324,9	104,1
2011	8917,8	7201,8	1511,5	204,5	3 682,9	2229,5	1453,4	111,1
2012	9549,2	7837,8	1509,4	202	3 747,1	2387,3	1 359,8	101,7
2013	10061, 1	8298,1	1548,7	214,3	4 022,5	2515,3	1 507,2	107,3
2014	10646, 9	8808,4	1602,5	236	4 266,4	2661,7	1 604,7	106,1
2015	11085, 1	9173,5	1651,1	260,5	4 343,8	2771,3	1 572,5	101,8
2016	11375, 4	9411,8	1702	261,6	4 461,2	2843,9	1 617,3	102,7
2017	11511, 3	9436,2	1794,4	280,7	4 598,4	2877,8	1 720,6	103,1
2018	12210, 9	10031,5	1871,9	307,5	4 885,6	3052,7	1 832,9	106,2

2019	12928,7	10649,5	1975	304,2	5 270,4	3232,2	2 038,2	107,9
2020	13359,9	11022,8	2058,5	278,6	5 485,9	3340,0	2 146,0	104,1
2021	14007	11578,7	2162,2	266,1	5 671,5	3501,8	2 169,7	103,4
2022	13877,4	11433,4	2166,2	277,9	5 837,4	3469,4	2 368,1	102,9
2023	13785,2	11335,9	2265,5	283,5	5 964,3	3446,5	2401,5	102,1
2024	14882,6	9516,3	1120,0	284,1	6102,4	3720,6	2561,2	102,2
Примечание - *за исключением молока. Данные по молоковозу и инфраструктуре хранения и распределения в РК отсутствуют и требуют специального исследования								

Наибольшая нагрузка ложится на молочную, мясную и плодоовощную группы, в то время как яйца, картофель, бахчевые, замороженное мясо, сахар, мука и крупы можно перемещать и хранить с меньшими ограничениями, используя буферные склады и гибкие маршруты.

Согласно данным табл. 2.3 за 2008–2024 гг. общий выпуск АПК вырос с 7,1 до 14,9 млн т, а объем скоропортящейся продукции (СПП, без молока) — с 2,95 до 6,10 млн т: в 2,1 раза, что соответствует среднегодовому приросту порядка 3,5 % при более быстром росте всего выпуска (~4,7 %). Доля СПП в совокупном производстве в основном держится в коридоре 41–43 %: она повышалась с 41,6 % в 2008 до пика ~43,3 % в 2023 г., затем снизилась до ~41,0 % в 2024 г., то есть сектор расширяется, но без устойчивого опережения общего объема. Внутри СПП преобладает компонент, требующий температурного режима при переработке: около 58–61 % за весь период; перевозка занимает ~39–42 %. Оба сегмента за 2008–2024 гг. почти удвоились: переработка с 1,78 до 3,72 млн т, перевозка с 1,18 до 2,56 млн т. Годовые темпы роста СПП в среднем составили ~4,7 % по ряду «темпов», с максимальным ускорением в 2011 г. (111,1 %) и заметным замедлением после 2020 г. до ~102–103 % в 2021–2024 гг., что указывает на фазу стабилизации. По товарной структуре в 2024 г. обращает на себя внимание резкое снижение по «мясу» относительно 2023 г. при общем росте суммарного выпуска и СПП, а также расхождения в арифметике разложения СПП между «перевозкой» и «переработкой» в 2023–2024 гг. (в 2008–2019 гг. сумма совпадала с итогом, затем появились отклонения), что, вероятно, отражает пересмотр методики учета или ошибки исходных данных. С учетом того, что молоко исключено из оценки и по нему нет инфраструктурной статистики, реальная емкость «холодового» сегмента АПК недооценена; для полноты картины требуется отдельное исследование по молоку и цепям хранения/распределения.

Логистические последствия и выводы. Полученная картина рынка фиксирует: (i) снижение доли реализации к выпуску при доминировании розницы и низкой доле переработки; (ii) выраженные межрегиональные

различия производства/потребления; (iii) повышенную уязвимость категорий с «коротким» сроком годности; (iv) критические точки по импортозависимым позициям. Для сглаживания дисбалансов необходимы: развитие переработки и оптово-распределительных центров, расширение холодильных и морозильных мощностей, ускорение «первой мили» (предохлаждение, кросс-докинг), усиление рефрижераторного транспорта и прослеживаемости (е-сертификация, track&trace), а также адресные меры импортозамещения по уязвимым категориям.

Ключевая нагрузка на ЛИ приходится на молочную, мясную и плодоовощную продукцию, требующую приоритетных инвестиций в холодильные и морозильные мощности, изотермический транспорт, кросс-докинговые площадки и распределительные хабы, особенно на направлениях, ведущих к крупным городам. Рынок СПП Казахстана демонстрирует разнонаправленную динамику: рост в категориях молока и бахчевых культур сочетается со снижением производства овощей, картофеля, мяса и яиц в 2023–2024 гг. Потребительская активность смещается в сторону городских центров, что усиливает требования к стабильности поставок и качеству хранения. Экспортный потенциал формируется преимущественно в категориях с длительным сроком годности, тогда как внутренний спрос по свежим позициям частично покрывается импортом.

Стратегический приоритет логистической политики — развитие полноценной ХЦ, расширение переработки и кооперации производителей, что позволит снизить потери, повысить эффективность дистрибуции и укрепить экспортные позиции без ущерба для внутреннего рынка.

2.2.2 Обеспеченность инфраструктурой: хранилищами, холодным транспортом, торговой сетью

Рост производства СПП в Казахстане сопровождается постепенным увеличением мощностей хранения, но дефицит инфраструктуры остается системной проблемой. Несмотря на опережающие темпы роста хранилищ (табл. 2.4), объем дефицита снижается лишь до 30,2 % к 2025 году, при этом наибольшие мощности сосредоточены в Павлодарской и Карагандинской областях, тогда как южные и западные регионы, а также мегаполисы фиксируют минимальные показатели. Качество объектов низкое: почти 40 % старше 20 лет, только четверть оснащены холодильным климат-контролем, большинство имеют лишь вентиляцию, что провоцирует значительные потери и сезонные скачки цен. Кластерный анализ (табл. 2.7) выявил поляризацию: часть хранилищ характеризуется высокой емкостью и минимальными потерями, но значительная доля работает с низкой оснащенностью и убылью до 16,5 %. Дефицит наиболее критичен по фруктохранилищам (свыше 48 %), тогда как по овощехранилищам он постепенно сокращается (табл. 2.4).

Несмотря на позитивные сдвиги, сохраняется острый дефицит качественной инфраструктуры хранения, увеличивающий издержки агросектора. В 2023 году выпуск овощей, картофеля и фруктов составил около 9,3 млн т при потребности в единовременном хранении 2,7–3,0 млн т. Ввод овощехранилищ отстает, формируя системный разрыв. Большинство мощностей не соответствует современным требованиям: 38,9 % эксплуатируются свыше 20 лет, лишь 25,5 % оснащены холодильным оборудованием с климат-контролем, что ускоряет порчу продукции.

Инфраструктура торговли также развивается неравномерно. Число рынков за два десятилетия снизилось почти на треть, но торговые площади выросли до 7,5 млн кв. м за счет укрупнения объектов, при этом количество торговых мест и лабораторий ветеринарного контроля сократилось. В рознице наблюдается укрупнение и рост площадей до 13,9 млн кв. м, при доминировании малых магазинов, но концентрация площадей в мегаполисах за счет крупных ТЦ и супермаркетов. Региональные различия существенны: обеспеченность торговыми точками варьируется от 0,6 до 35 на 1000 человек, плотность нагрузки на сеть — от 120–135 человек в Алматы и Астане до 240 в Шымкенте (табл. 2.5). Структура предприятий показывает укрепление крупных игроков в опте и разнообразие форм в рознице при росте доли ИП и иностранного участия. Инфраструктура хранения и торговли остается территориально и качественно несбалансированной, что усиливает ценовую волатильность и сохраняет зависимость от господдержки и инвестиций в модернизацию.

Таблица 2.4 - Темпы роста мощностей хранения и производства плодовоовощной продукции в Казахстане, тыс. т

	2020	2021	2022	2023*	2024*	2025*	Среднее значение
Всего, из них	1752,1	1835,2	1933,5	2038,1	2057,7	2087,7	1950,7
овощехранилища	1180,8	1255	1326,3	1409,3	1427,3	1457,3	1342,2
картофелехранилища	496,1	499,1	521,1	527,7	529,3	529,3	517,1
фруктохранилища	75,1	81,1	86,1	101,1	101,1	101,1	90,9
Темпы роста мощности к предыдущему году, %	105,1	104,7	105,4	105,4	101,0	101,5	103,8
Производство овощей, картофеля, фруктов, тыс. т	9042,7	9234,6	9316,3	9827,6	10146,4	10465,3	9672,1
Темпы роста производства к предыдущему году, %	104,4	102,1	100,9	105,5	103,2	103,1	103,3

Примечание - *Прогнозные данные МСХ РК с учетом строительства новых хранилищ на 2023-2025 гг.

В соответствии с табл. 2.5 региональные различия заметны: ВКО, Акмолинская и Павлодарская области демонстрируют высокую обеспеченность торговыми точками (до 35 магазинов на 1000 человек), тогда как Туркестанская, Ұлытау и Жетysуская остаются с минимальными показателями (0,6–4,6). В Алматы и Астане обеспеченность 12–14 магазинов на 1000 человек при приемлемой плотности (120–135 человек на объект), а в Шымкенте — всего 2,3, с перегрузкой сети (240 человек на объект).

Данные по плотности торговой сети Казахстана за 2023 г. демонстрируют значительные различия между регионами по доступности магазинов потребительских товаров. В целом по стране на 1 тысячу человек приходится в среднем 5,8 магазина, а средняя площадь торговой сети — 630,8 кв.м. При этом на одно торговое предприятие в среднем приходится 167 человек населения.

Таблица 2.5 - Плотность торговой сети в магазинах потребительских товаров Казахстана, 2023 г.

	Количество магазинов	Из них		обеспеченность на 1000 человек		плотность торговой сети (численность населения на 1 предприятия)
		Торгующих предприятий	ИП	кол-во магазинов	площадь, кв.м	
Республика Казахстан	94228	631	93 597	5,8	630,8	166,8
Абайская	4245	21	4 224	0,2	20,5	130,0
Акмолинская	7546	810	6 736	12,4	810,4	103,5
Актюбинская	5774	614	5 160	8,0	613,5	145,3
Алматинская	3205	393	2 812	3,9	393,3	413,7
Атырауская	2270	303	1 967	1,8	302,6	255,6
Западно-Казахстанская	5426	761	4 665	7,9	761,2	126,4
Жамбылская	2707	575	2 132	4,3	574,9	413,7
Жетісу	3022	219	2 803	2,7	219,4	217,5
Карагандинская	6904	1 238	5 666	10,7	1238,2	151,5
Костанайская	7148	571	6 577	6,8	570,9	108,5
Кызылординская	5101	560	4 541	6,2	560,0	158,1
Мангистауская	3440	513	2 927	4,2	513,2	213,4
Павлодарская	7552	749	6 803	10,4	749,3	97,9
Северо-Казахстанская	6182	686	5 496	8,3	685,6	85,5
Туркестанская	2221	521	1 700	4,6	521,3	837,4
Ұлытау	1153	62	1 091	0,6	62,1	179,0
ВКО	12212	5 490	6 722	35,2	5489,8	94,2
г. Астана	9732	1 867	7 865	14,5	1866,6	121,7
г. Алматы	11547	1 553	9 994	12,0	1552,8	135,0
г. Шымкент	4086	366	3 720	2,3	365,6	238,9
Примечание - Рассчитано авторами по материалам БНС РК.						

По структуре предприятий в рознице усилились позиции малых и средних (37,1 % и 23 % соответственно), доля ИП вновь выросла до 16,2 %, иностранное участие достигло 13,7 %. В оптовой торговле резко выросла доля крупных предприятий (35,2 %), тогда как ИП снизились до 21.

На основе сопоставления объемов производства и потребления рассчитана потребность в складских мощностях по пиковым периодам. Проведена инвентаризация действующих хранилищ, оценена плотность, техническое состояние и территориальное распределение.

Расчетная потребность в хранении определяется по формуле:

$$\text{Потребность (т)} = \text{Пик производства (т/мес)} \times \text{Доля продукции,}\br/> \text{нуждающейся в хранении (\%)} \quad (2.5)$$

Сеть хранения развивается, но остается качественно и территориально несбалансированной. Единовременные мощности растут, однако дефицит современного хранения все еще чувствителен, особенно по фруктам и части овощной группы. Значительная доля объектов эксплуатируется свыше 20 лет. Доля хранилищ с полноценным климат-контролем пока невысока, что повышает потери и ограничивает сезонное сглаживание предложения. Технические ограничения — отсутствие инженерных сетей, высокая энергоемкость, недостаточная автоматизация — усиливают издержки и ценовую волатильность в «межсезонье».

Региональные диспропорции выражены резко: логистическое ядро сконцентрировано в северных и центральных областях, тогда как юг и запад чаще испытывают недостаток мощностей хранения и рефрижераторного транспорта. ОРЦ и сборочно-распределительные пункты (СРП) представлены фрагментарно, что удлиняет каналы сбыта и повышает долю посредников. Нагрузка на «первую/последнюю милю» остается высокой; дефицит малых форматов — мини-ОРЦ, городских микроскладов, мобильных охлаждающих решений — ограничивает оперативность поставок в пиковые периоды.

Торговая инфраструктура демонстрирует укрупнение форматов: растут площади, но сокращается число мелкорозничных точек и традиционных рынков. В мегаполисах усиливается концентрация сетевой розницы, что требует синхронизации со складской и транспортной инфраструктурой (ночные окна приемки, кросс-докинг, совместное планирование спроса). Для сельских территорий и малых городов по-прежнему критична доступность базовых логистических сервисов и кооперативных схем.

Вывод для логистики: приоритет — модернизация существующих мощностей (климат-контроль, энергоэффективность, автоматизированный мониторинг), развитие сети СРП/ОРЦ с учетом специализации регионов, а также расширение рефрижераторного парка, включая кооперативные и лизинговые модели для МСБ.

2.2.3 Баланс «производство–потребление» как база проектирования логистики

Оценка потребности в хранении СПП в Казахстане опирается на региональные объемы производства с учетом сезонных колебаний, экспортных поставок и внутреннего спроса в крупных центрах, что позволяет определить оптимальный объем и тип складских мощностей (охлаждение, заморозка, сухое хранение). В 2004–2024 гг. производство овощей, фруктов и картофеля демонстрировало рост, однако динамика потребления отставала (рис. 2.5). По овощам фиксируется устойчивое увеличение производства с пиком в 2022 г., тогда как потребление растет медленнее, что отражает возможные потери на этапе хранения или дисбаланс в логистике. Аналогичная ситуация характерна для картофеля: после длительной стабильности резкое снижение производства после 2022 г. контрастирует с плавным ростом потребления, что может свидетельствовать о снижении урожайности либо нарушениях в цепях сбыта. По фруктам разрыв менее выражен, но внутренний спрос все же уступает производственным объемам. Общий перевес производства над потреблением указывает как на экспортный потенциал, так и на структурные неэффективности. Снижение производства в 2023 г. связано с воздействием климатических факторов, перебоев поставок или экономических ограничений.

По ряду категорий (овощи, картофель) спрос устойчиво опережает предложение, что формирует постоянные логистические «разрывы».

По рыбе потребление выросло с 119 до 286 тыс. т, тогда как вылов колеблется у 35–51 тыс. т. Дефицит покрывается импортом, критичны рефрижераторные коридоры и мощности быстрой заморозки на границе.

По мясу потребление поднялось до 1,66 млн т, а выпуск в убойном весе после пика 2021 г. снизился до 0,71 млн т в 2024 г., что означает усиление зависимости от подвоза, рост нагрузки на холодовую цепь и узкие места по убойным и охлаждающим мощностям.

По молоку долгий рост производства до 6,25 млн т (2021 г.) сменился проседанием к 3,57 млн т при потреблении 4,68 млн т: дефицит требует наращивания охлажденного сбора «ферма–завод», пастеризационных линий и межрегиональной консолидации.

Овощи: потребление выросло до 1,63 млн т, производство после подъема до 4,79 млн т ушло к 3,78 млн т в 2024 г. Избыток мощности в урожайные годы и провалы в неурожайные усиливают требования к РГС/СА-хранилищам, кросс-докингу и быстрым «мостам» поставок между регионами.

Картофель стабильно потребляется на уровне 0,91 млн т при производстве 2,0– 4,0 млн т и резком проседании в 2023 г. Без современных хранилищ и контрактной логистики возникает высокая волатильность цен и потери на длительной «последней миле».

В итоге картина такова, что животноводческие и рыбные позиции тянут за собой импортно-ориентированную холодовую инфраструктуру,

плодоовощные — мощные сезонные пики через ОРЦ и хранилища с контролируемой атмосферой. Выравнивание дисбалансов требует расширения холодильных мощностей, рефрижераторного парка и цифрового планирования потоков S&OP/TMS/WMS.

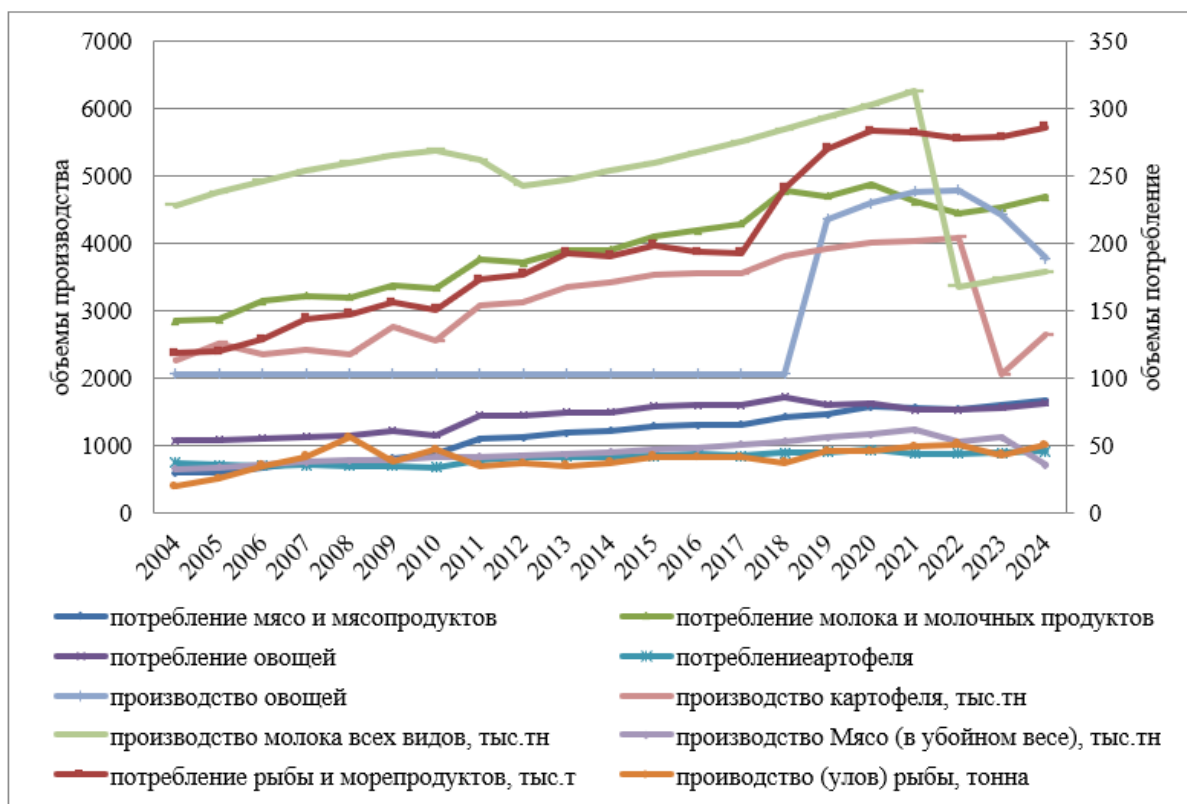


Рисунок 2.5 - Динамика производства и потребления агропродовольственной продукции в Казахстане, тыс.т (по данным табл. Б.2 и Б.3)

По данным БНС РК, в 2023–2024 гг. наблюдается рост потребления большинства категорий (рис.2.6). Молоко и молочные продукты занимают ведущие позиции — около 230 кг на душу населения в год, при этом переработке подвергается более 60 % объема, что подчеркивает их стратегическое значение. Мясо сохраняет второе место: около 85 кг на человека, почти половина объема проходит переработку. Овощи и фрукты стабильно превышают 80 кг на душу, демонстрируя рост, особенно по фруктам (+5 % в 2024 году), что отражает повышение доступности и интерес к здоровому питанию. Хлеб и крупяные изделия снижаются до 125 кг в год (–0,5 %), подтверждая постепенное смещение рациона от углеводов к белкам и свежей продукции. Рыба остается на периферии — около 14 кг, без заметной динамики. В структуре производства по-прежнему доминируют молочная и мясная продукция, а также зерновые, значительная часть которых ориентирована на экспорт. Структура потребления в 2024 г. характеризуется укреплением позиций молока, мяса, овощей и фруктов при умеренном сокращении доли хлеба и стабильности по рыбе.

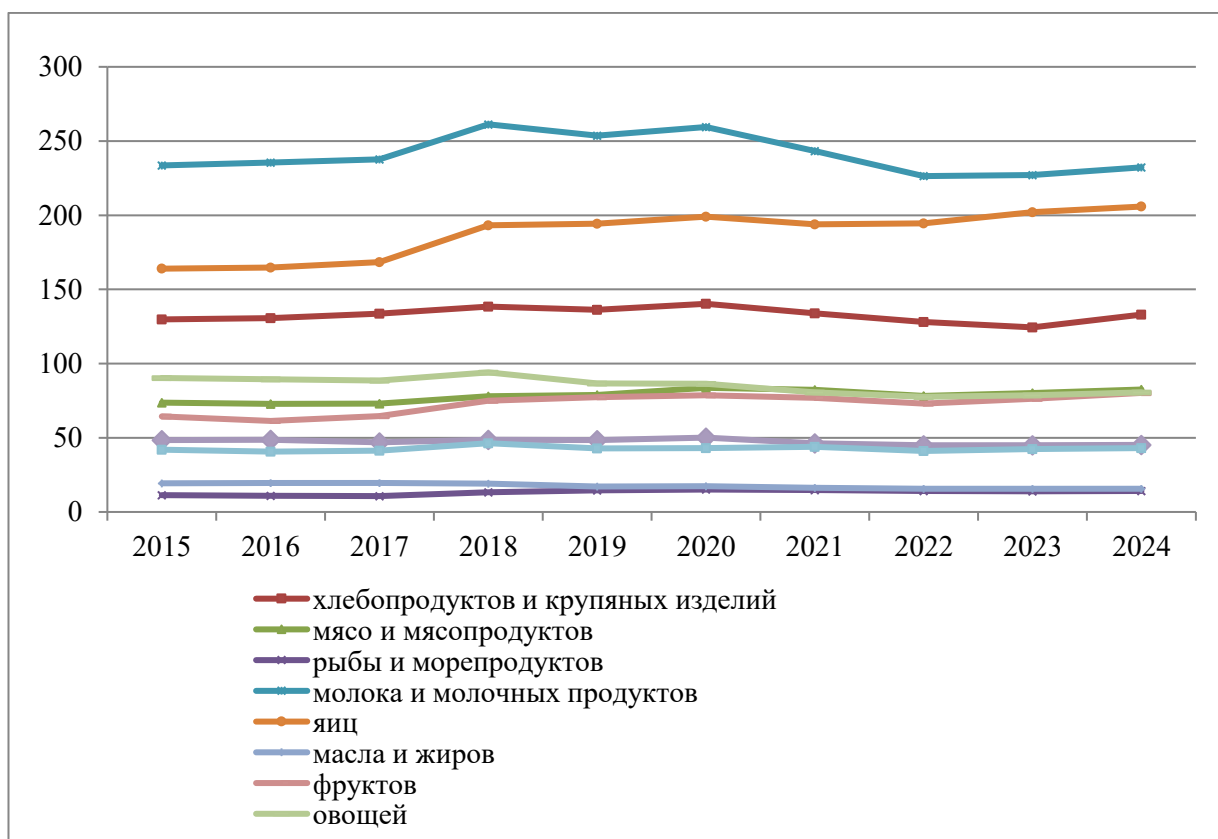


Рисунок 2.6 - Потребление основных продуктов питания в Казахстане на душу населения, в кг (2015 - 2024 гг.)

Проведенный анализ фиксирует устойчивые, но разнонаправленные тренды потребления с выраженной сезонностью. Молочные продукты остаются лидирующей категорией: после пика 2018 г. (261 кг) последовал спад и частичное восстановление до 232 кг в 2024 г. Производство мяса растет поступательно с 73,6 до 82,6 кг с пиками в IV квартале. Фрукты и овощи демонстрируют яркую сезонность с максимумами в III квартале (29,1 и 22,6 кг в 2024-м) и минимумами в I квартале. При этом фрукты увеличились с 64,4 до 80,2 кг, а овощи удерживаются в диапазоне 80–90 кг с пиком в 2018 г. (рис.2.5). Картофель стабилен на уровне 45–50 кг, рыба остается наименьшей категорией при росте с 11,3 до 14,2 кг. Яйца повышаются до 205,8 шт. с пиками в III–IV кварталах, хлеб и крупы снижаются с 129,8 до 123,5 кг, сахар и кондитерские изделия стабильны - около 43 кг. Совокупная динамика, подтвержденная рис. 2.5, указывает на смещение рациона в пользу белковых и свежих продуктов при умеренном сокращении углеводов и подчеркивает необходимость гибкой логистики и буферного хранения для сглаживания сезонных колебаний.

На рис. 2.7 отображен сезонный анализ потребления продуктов питания по кварталам за 2023–2024 гг. в Казахстане. Сезонный анализ потребления подтверждает устойчивые закономерности: наибольшую вариативность

демонстрируют фрукты и овощи с летними пиками (около 29 и 22–23 кг на человека) и зимними минимумами. Тогда как молочные продукты и мясо колеблются умеренно, усиливаясь к концу года. Хлеб, картофель и рыба остаются стабильными. Долгий ряд 2015–2024 гг. фиксирует те же циклы: рост потребления свежей продукции летом, стабилизацию по мясу и хлебу зимой и плавное восстановление молочной категории после спада 2021–2022 гг. По данным табл. Б.4 во II квартале 2024 г. структура рациона отражает переориентацию крупных городов на фрукты и овощи при более высоких долях молока и мяса в северо-центральных регионах, что коррелирует с весенне-летним расширением предложения и потребностью в усилении холодовой логистики с июня по ноябрь и буферного хранения в зимний период.

В соответствии с потреблением основных продуктов питания населением по регионам можно выявить выраженную межрегиональную асимметрию с преимуществом городского потребления практически по всем категориям и минимальными разрывами в регионах с лучшей доступностью продовольствия. Недостатки прослеживаются в южных и восточных областях, где сельское население отстает по ключевым позициям. Карта баланса производства и потребления (табл. Б.5) фиксирует профицитные территории на севере и в центре как потенциальных доноров и дефицитные — на юге и западе как получателей. Оптимальная конфигурация потоков — север–юг и восток–центр — минимизирует издержки и потери, синхронизируя сезонные пики урожая с потребительскими центрами и поддерживая устойчивость ЦП.

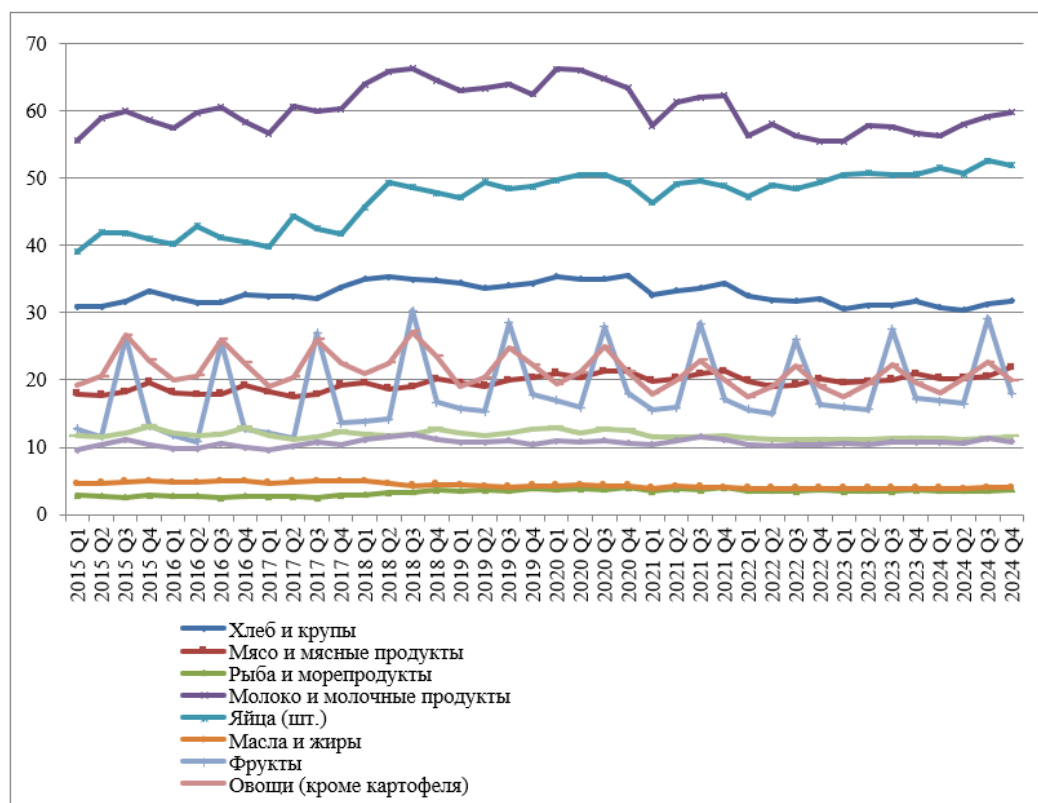


Рисунок 2.7 - Сезонное потребление продуктов питания в Казахстане по кварталам (2023-2024 гг.)

Сезонная логистика СПП в Казахстане требует гибкой многоуровневой системы, учитывающей климатические и региональные различия. Весной и летом приоритетны овощи, молоко и фрукты с опорой на рефрижераторные мощности, включая мобильные решения. Осенью и зимой акцент смещается на закладку картофеля, зерна и мяса в сухие теплые склады и морозильные камеры, при круглогодичной, ритмичной логистике молока и мяса. По типам продукции критичны ежедневные поставки и температурная дисциплина для молока и мяса, минимальный оборотный цикл и близость фруктохранилищ к производственным зонам и крупным городам для плодоовощной группы, а также заблаговременная транспортировка картофеля и зерна до зимних морозов и весенней распутицы. Предложенные схемы потоков согласуются с региональным балансом (прил. Б.2): северный агропромышленный пояс (Акмолинская, Северо-Казахстанская, Костанайская области) выступает донором и локацией для элеваторов, молочных хабов и рефрижераторных терминалов. Южные и западные регионы (Мангистауская, Атырауская, области, г.Шымкент) — зона потребления, где необходимы буферные холодильные склады и мобильная логистика. Маршруты специализированы: Север–Юг - для молока и мяса с дополнением зерна и картофеля в летне-осенний период, Север–Запад - с транзитными узлами и усиленным рефрижераторным сопровождением, Восток–Центр - для фруктов, овощей и молочной продукции. Сеть формируется с концентрацией производства на севере и востоке, распределения — на юге и западе, при поддержке хранилищ в Туркестанской, Алматинской и Жамбылской областях и сочетании вагонных партий с мелкомасштабной рефрижераторной доставкой.

Баланс 2024 г. фиксирует отсутствие абсолютных доноров: все регионы демонстрируют отрицательное сальдо, однако наименьший дефицит у территорий с высокой концентрацией производства (Туркестанская, Жамбылская, Алматинская области), а также у Павлодарской и Восточно-Казахстанской областей, потенциальных источников межрегиональных поставок (табл. 2.6). Крупнейшие города и климатически уязвимые регионы остаются устойчивыми зонами дефицита. Региональная обеспеченность ЛИ неоднородна (табл. Б.6): лучшие показатели у Карагандинской, Акмолинской и Костанайской областей, тогда как южные и периферийные территории, включая Туркестанскую, Кызылординскую, Мангистаускую и Жетысускую области, испытывают дефицит мощностей хранения, рефрижераторной логистики и кооперации. Проблемные регионы (Жамбылская, Абайская, Улытауская, Мангистауская, Атырауская области, г. Астана) характеризуются отсутствием распределительных центров, холодильных складов и специализированного транспорта.

Итоги анализа подтверждают наличие разрыва между динамикой производства и потребления при выраженной сезонности свежих категорий, что повышает нагрузку на холодовую цепь и склады в пиковые периоды

(рис.2.5, 2.6) и закрепляет северо-центральные области в роли логистического ядра снабжения при устойчивом спросе со стороны агломераций и юго-запада (табл. Б.6). Для выравнивания баланса необходима модульная конфигурация с приоритетом холодовой логистики, буферных хранилищ в узлах спроса, опорных терминалов в регионах производства и концентрацией перевозок по направлениям Север–Юг и Восток–Центр, что позволит сгладить сезонные колебания, стабилизировать поставки и минимизировать потери по всей цепи. Баланс выпуска и спроса задает опорную конфигурацию потоков и мощностей.

Таблица 2.6 - ТОП-5 доноров и получателей СПП (2024 г.)

№ п/п	Регион	Баланс СПП (тыс. т)
14	Туркестанская	1876,28
6	Жамбылская	681,32
12	Павлодарская	393,86
16	Восточно-Казахстанская	306,72
3	Алматинская	292,11
18	Алматы	-322,35
19	Шымкент	-194,76
4	Атырауская	-112,78
17	Астана	-100,94
10	Кызылординская	-67,18

Для плодоовощной группы в урожайные месяцы формируется значительное сезонное предложение, требующее буферного хранения на 2–3 месяца и ускоренной «первой мили» (предохлаждение, сортировка, консолидация). Для молока и свежего мяса критичны ежедневные поставки с жесткими температурными коридорами и минимальным оборотным циклом. Картофель и часть фруктов требуют теплых складов с вентиляцией и/или холодильных камер для пролонгации товарного вида до межсезонья.

Межрегиональные потоки устойчиво направлены из производственных «ядер» (север и восток) к центрам потребления (юг, запад и мегаполисы). Это диктует необходимость опорных терминалов у места происхождения (агрохабы с СРП/ОРЦ, кросс-докинг, сортировка) и буферных холодильных складов у места спроса (городские микро-ОРЦ, распределительные узлы у ритейла и HoReCa). Рациональные коридоры — «Север–Юг» и «Восток–Центр/Юг» с обязательным изотермическим плечом, цифровым мониторингом и контрактной дисциплиной (SLA, OTIF).

Вывод для логистики: проектирование мощностей и маршрутов должно опираться на сезонные профили по категориям и региональные балансы; недопоставка низкотемпературных мощностей и рефрижераторного транспорта — главный драйвер потерь и всплесков цен в весенне-летний период.

2.3 Региональная оценка и анализ логистической инфраструктуры цепей поставок

2.3.1 Оценка устойчивости логистики цепей поставок в регионах

Для объективной диагностики состояния ЛИ и функционирования ЦП СПП проведен опрос участников рынка (производители, логистические операторы, складские комплексы, дистрибьюторы, розничные сети). Часть собранных параметров использована при расчете авторского Индекса устойчивости логистики СПП (ILS), что обеспечило сопоставимость регионов и привязку эмпирики к методическому аппарату (агрегированные результаты показаны в табл. 2.7).

Таблица 2.7 – Определение индекса устойчивости логистики СПП (ILS) (агрегированные и нормализованные результаты анкетного опроса по всем регионам)

№	Регион	Вд (дн.)	Пп (%)	ХЛ (%)	ЦМ (да/нет)	Кп (1– 10)	Лу (шт)	Нтр (раз/ме с)	ILS
1	г. Алматы	1,2	4,5	85	Да	9,0	6,5	0,5	1,0
2	г. Астана	1,5	5,5	80	Да	8,0	6,0	0,8	0,882
3	г. Шымкент	1,8	6,5	75	Да	7,5	5,5	1,2	0,771
4	Павлодарская	2,1	6,0	70	Да	7,0	4,0	1,8	0,677
5	Карагандинская	2,3	7,0	65	Да	6,5	4,0	2,0	0,590
6	Алматинская	2,5	8,5	60	Да	6,0	3,5	2,5	0,466
7	ВКО	2,6	8,0	60	Нет	6,0	3,2	2,8	0,356
8	Жамбылская	2,8	7,5	65	Нет	5,5	2,5	3,0	0,352
9	Актюбинская	3,0	9,0	55	Нет	5,0	2,2	3,5	0,206
10	Туркестанская	3,2	9,0	55	Нет	4,5	2,0	3,8	0,167
11	Жетысуская	3,4	10,0	50	Нет	4,0	1,8	4,0	0,076
12	Мангистауская	3,5	11,0	45	Нет	4,0	1,5	4,2	0,0
	Среднее	2,49	7,71	63,75		6,08	3,56	2,51	

Примечание - Время доставки (Вд) — среднее количество дней от места производства до конечного распределительного центра или торговой точки.

Потери продукции (Пп) — доля продукции, утратившей товарный вид (по объему или стоимости) при транспортировке и хранении.

Холодовая логистика (ХЛ) — доля продукции, проходящей через холодильную цепь на всех этапах поставки.

Цифровой мониторинг (ЦМ) — наличие цифровых систем отслеживания температуры, местоположения, хранения.

Квалификация персонала (Кп) — субъективная оценка на шкале от 1 до 10, полученная от руководителей подразделений.

Логистические узлы (Лу) — количество распределительных и консолидационных логистических точек в регионе.

Нарушения температурного режима (Нтр) — среднее количество инцидентов в месяц, зафиксированных либо оператором, либо получателем.

Средние показатели дают целостную картину состояния инфраструктуры и работы ЦП СПП в Казахстане: среднее время доставки — 2,49 дня, при этом хабовые центры (Алматы, Астана) обслуживают быстрее, а периферия регулярно задерживается. Потери достигают 7,71 %, что указывает на нарушения температурного режима и недостаточную квалификацию персонала. Доля продукции, проходящей через холодовую цепь, — 63,75 %, что свидетельствует об ограниченном охвате, особенно в инфраструктурно дефицитных регионах (Жетысуская, Мангистауская области). Средняя квалификация персонала — 6,08/10. Среднее количество логистических узлов — 3,56 на регион, что отражает недостаточность распределительной сети. Частота температурных нарушений — 2,67 раза в месяц - существенно выше допустимых значений и требующая внедрения цифрового мониторинга. Совокупность результатов фиксирует системные уязвимости и задает базу для межрегиональных сопоставлений и определения приоритетов логистической политики.

Инфраструктурный профиль. Собственной логистикой располагают 50,5 % участников; у 20,2 % мощностей нет вовсе; кооперация развита слабо (8,3%). Состояние объектов в целом удовлетворительное: «хорошо» — 46,3 %, «средне» — 17,4 %, «изношено/нет инфраструктуры» — 27,9 %, «отлично» — 8,3 %. Наиболее востребованы базовые услуги (хранение, охлаждение, опт, консультации). Сложные сервисы — предохлаждение, «последняя миля», экспортная логистика — используются ограниченно.

Пространственные разрывы и доступность. Около 70 % респондентов имеют ключевые объекты дальше 50 км от мест производства. Лишь 13 % — в радиусе до 20 км. До потребителя 39 % доставляют с плечом 20–50 км, 34 % — 50–100 км; только 11 % — до 20 км. Это фиксирует дефицит локальных мини-хранилищ, узлов предохлаждения и микрораспределения.

Загрузка мощностей. Чаще всего — 50–70 % (46 % ответов), у 28 % — 70–100 % (риски перегрузки в сезон), у 12 % — ниже 40 % (неравномерность распределения мощностей).

Кадры и компетенции. Средняя оценка квалификации персонала — 6,2/10; у 21 % — дефицит компетенций по контролю качества и калибровке измерений.

Ключевые барьеры ХЦ. Избыточная посредническая нагрузка (77,8 %), высокая стоимость холодильного оборудования (76,4 %), износ инфраструктуры (56,5 %), сбои графиков (53,2 %). Дополнительно — потери при перегрузке и кадровый дефицит.

Архитектура цепей и кооперация. Прямые поставки практикуют 13 %; медианная «звенность» — 3 узла (среднее — 3,1; диапазон 1–8). Стабильные отношения с контрагентами отметили 41,5 %, периодические сбои — 26,5 %, регулярные — 32 %. Кооперация ограничена этапами заказов и закупок (67 %); по складированию (88 %), хранению (85%) и переработке (79 %) — минимальна.

Температурная дисциплина. На складах режим выдерживают 87 % участников, при погрузке/разгрузке — 73 %; в транспорте стабильное соблюдение — лишь у 21 % (57 % — частично), в торговых точках — 57 % полностью и 37 % частично. Уязвимые звенья — транспорт и ритейл.

Операционные метрики. Среднее время «ферма/склад → покупатель» — 2,1 дня (1 день — 21 %; 1–2 дня — 36 %; 2–3 дня — 29 %; >3 дней — 14 %). Наиболее частые расстояния — 51–100 км (28,9 %) и 101–300 км (19,3 %). Средние потери СПП — 5,7 % ($\leq 3\%$ — 18 %; 3–5 % — 41 %; 5–8 % — 28 %; >8 % — 13 %).

Закупочные практики. Операционная часть оценивается положительно (выбор поставщиков — 43 %, оптимизация поставок — 64 %, качество договоров — 72 %), но стратегический уровень слаб: проблемы планирования сезонности/периодичности и отсутствие механизмов гарантированного закупа (46 %). Требуется форвардные контракты и системы прогнозирования.

Цифровизация. Локальные эффекты высоко оценены: прозрачность и контроль качества — 92 % (8,1 балла), скорость операций — 89 % (7,9); оптимизация маршрутов/затрат — 87 % (7,3). Системные аспекты отстают: цифровая зрелость — 81 % (2,9), межфирменная интеграция — 79 % (4,0), региональная ИКТ-инфраструктура — 74 % (3,8). Текущая картина — «островные» решения без сквозной интеграции; современные технологии уже внедрены ~7 % участников, почти половина — готовы к интеграции.

Приоритеты развития (по оценке респондентов). Снижение логистических тарифов и себестоимости — 92 %; системное планирование и прогнозирование — 91 %; интеграция МСП с логистикой и сетями — 90,5 %; доступ к финансам — 90 %; цифровизация — 89 %. Далее — модернизация торговой инфраструктуры, консолидация рынков, налоговые стимулы; ниже приоритезация — нормативное совершенствование и ГЧП (хотя оба направления важны в среднесрочной повестке).

Инфраструктура и услуги ХЦ обеспечивают базовую операционную работоспособность, но остаются разобщенными, с дефицитом близких к производству мощностей, слабой кооперацией и нерегулярным соблюдением температурных режимов на транспорте и в рознице. Для сокращения потерь и повышения устойчивости цепей необходимы: ускоренная модернизация и расширение холодильных/буферных мощностей у агрокластеров и в агломерациях; развитие «первой/последней мили» и парка рефрижераторов; внедрение форвардных контрактов и SLA; масштабирование кооперативных моделей для МСП; адресные финансовые стимулы (включая ИТ-ваучеры) и сквозная цифровизация (track&trace, WMS/TMS, e-CMR) с интеграцией в национальную платформу и KPI-мониторинг. Такая конфигурация повышает значения ILS по регионам, снижает издержки и потери и укрепляет продовольственную безопасность.

2.3.2 Анализ транспортно-логистических и торгово-сбытовых услуг и их инфраструктуры

В сфере «Транспорт и складирование» в 2023 г. зафиксирована положительная макродинамика: ИФО — 117,1 % (+10,3 п.п. к 2022 г.). При этом сохраняется выраженная межрегиональная неоднородность: наибольший прирост в г. Астана (+63 %), областях Ылытау (+24 %) и Мангистау (+20,4 %), тогда как в Северо-Казахстанской (–40,8 %), Костанайской (–24,5 %) и г. Шымкент (–20,6 %) наблюдается сжатие операционной базы, указывающее на инфраструктурные ограничения и потребность в адресной поддержке.

Базовым видом сообщения остается автомобильный транспорт. Рынок перевозок СПП переживает резкое сокращение: совокупный объем снизился почти в четыре раза — с 4 390,1 тыс. т (2021 г.) до 1 084,2 тыс. т (2024 г.); по замороженной/охлажденной продукции падение — более чем вчетверо; по плодоовощным грузам — почти вдвое (табл. Б.7). Это отражает снижение логистической активности под воздействием внешнеэкономических ограничений, барьеров международной логистики и «узких мест» инфраструктуры, что усиливает запрос на модернизацию ХЦ и расширение пропускной способности ключевых коридоров.

Базовым видом сообщения для связности территории остается автомобильный транспорт. Структура перевозок скоропортящихся грузов отражает резкое сжатие рынка: общий объем сократился почти в четыре раза — с 4 390,1 тыс. т в 2021 г. до 1 084,2 тыс. т в 2024 г. Перевозки замороженной и охлажденной продукции уменьшились более чем вчетверо. Плодоовощные грузы к 2024 г. оказались почти вдвое ниже уровня 2021 г. (табл. Б.7). Динамика свидетельствует о снижении логистической активности в цепях поставок СПП под воздействием внешнеэкономических ограничений, барьеров международной логистики и инфраструктурных узких мест, что усиливает необходимость модернизации ХЦ и наращивания пропускной способности ключевых коридоров.

Сокращение объемов перевозок скоропортящейся продукции в 2021–2024 гг. обусловлено совокупностью факторов: резким спадом международных отправок (с 4057,9 до 796,8 тыс. т) на фоне геополитической нестабильности и переформатирования внешнеторговых маршрутов; изношенностью инфраструктуры, дефицитом холодильных мощностей и специализированного подвижного состава; ростом внутренних издержек (топливо, хранение, транспорт) при высокой инфляции; снижением производства и платежеспособного спроса вследствие погодных рисков, сокращения посевов и дефицита рабочей силы; низкой цифровизацией (менее 7 % участников), ограничивающей планирование, маршрутизацию и контроль; разрывами в кооперации и избытком посредников, повышающими риски сбоев. Итогом становится системное сжатие логистической активности и уязвимость агропродовольственных ЦП.

Причины сжатия многокомпонентны: (1) спад международных отправок (4057,9 → 796,8 тыс. т) на фоне геополитической турбулентности и перенастройки маршрутов; (2) изношенность объектов и дефицит

холодильных мощностей/специализированного подвижного состава; (3) рост внутренних издержек (топливо, хранение, транспорт) при высокой инфляции; (4) снижение производства и спроса из-за погодных рисков, сокращения посевов и кадрового дефицита; (5) низкая цифровизация (≈ 7 % участников), ограничивающая планирование, маршрутизацию и контроль; (6) фрагментация цепей и избыток посредников. Совокупный эффект — уязвимость агропродовольственных ЦП и потери устойчивости.

Парк холодильных транспортных средств формально растет (2023 г.: 14 040 ед.; +22 % к 2021 г.). Но его структура смещена в сторону мало- и среднетоннажных машин (0,5–2 т — 70,3 %; средние — 17,9%; среднетоннажные — 10,8 %; крупнотоннажные — 1,0 %). Такой профиль покрывает «последнюю милю», но создает дефицит на дальних и международных плечах. Совокупная грузоподъемность увеличилась с 9,83 тыс. т (2021 г.) до 17,31 тыс. т (2023 г.). Однако распределена крайне неравномерно: на Алматы приходится 28,6 % общей грузоподъемности, на Шымкент — 9,4 %, г. Астану — 6,9 %; в ряде областей доли минимальны (Жетысуская — 1,8 %, Абайская — 1,1%, СКО — 1,9 %, Акмолинская — 2,2 %) (табл. 2.8). Это подтверждает структурный дефицит крупнотоннажных рефрижераторов и региональные перекосы пропускной способности.

Материально-техническая база рынков деградирует: число холодильных камер сократилось с 1 577 до 1 160 (–26,5% за 2021–2024 гг.), лабораторий ВСЭ — с 247 до 211; число рынков — с 738 до 626. На фоне четырехкратного снижения совокупной площади продовольственных складов (до 1 022,3 тыс. кв. м) доходы вспомогательных транспортных услуг, напротив, выросли на 155% (табл. Б.8), что указывает на смещение выручки в пользу агентских/инфраструктурно насыщенных услуг при хроническом недоинвестировании охлажденного хранения. Загрузка мощностей неоднородна: в Алматы высокая номинальная емкость (811,7 тыс. кв. м в 2022 г.) сочеталась с минимальным фактическим использованием в 2023 г.; в Астане — стабильно высокая; по части регионов отмечается неполнота статистики.

Торгово-сбытовой блок растет, но его структура меняется. Розничный оборот продовольствия достиг 7,1 трлн тг (2024 г.), при этом доля СПП снизилась с 38,4 % (2021 г.) до 34,9 % (2024 г.), несмотря на рост продаж СПП на душу населения до 111,2 тыс. тг (+16, 8%) (табл. Б.9). Оптовая торговля сохранила системообразующую роль ($\approx 9,4$ трлн тг, из них >37 % — СПП) (табл.Б.10). Однако устаревшие склады, дефицит «холода» и санитарные разрывы по-прежнему ограничивают эффективность (табл. Б.11).

Общий объем торговли за 2019–2024 гг. более чем удвоился, продовольственный сегмент прибавил 117 %, при этом драйверами стали переработанное мясо (колбасные изделия почти утроились при стагнации натурального мяса, +5 %) и молочная категория; рыба выросла на 44 %, молочные продукты и яйца — на 24 %, свежие фрукты и овощи — на 7 %, картофель — на 10 %. Торговая активность концентрируется в Алматы,

Астане и Шымкенте, тогда как аграрные регионы отстают из-за слабой логистики и ограниченных каналов сбыта. Оптовая торговля сохраняет системообразующую роль: ее объем составил 9,4 трлн тг, при более чем 37 % СПП и доминировании оптовых рынков, но устаревшие склады, дефицит холодильных мощностей и низкие санитарные стандарты требуют модернизации.

Таблица 2.8 - Анализ грузоподъемности холодильных транспортных средств в регионах РК

	Количество				Грузоподъемность в 2023 г.		Доля общей грузоподъемности
	Грузовых авто, ед. в 2023 г.	Из них холодильные ТС			средняя, кг	общая, т	
		2022	2023	Изменение			
РК	523545	11505	14040	2535	2002	28106,8	100,0
Абайская	2361	43	129	86	2328	300,3	1,1
Акмолинская	2574	237	333	96	1847	615,1	2,2
Актюбинская	20832	358	441	83	2046	902,3	3,2
Алматинская	51884	365	425	60	2989	1270,3	4,5
Атырауская	16564	286	369	83	2130	786,0	2,8
Западно-Казахстанская	13834	361	497	136	1768	878,7	3,1
Жамбылская	23799	356	445	89	3390	1508,6	5,4
Жетысуская	4992	71	131	60	3930	514,8	1,8
Карагандинская	29198	678	821	143	1813	1488,5	5,3
Костанайская	25928	334	483	149	2422	1169,8	4,2
Кызылординская	17849	207	302	95	2226	672,3	2,4
Мангистауская	20246	366	454	88	1561	708,7	2,5
Павлодарская	19881	268	367	99	1780	653,3	2,3
Северо-Казахстанская	20775	184	278	94	1958	544,3	1,9
Туркестанская	16063	395	494	99	2778	1372,3	4,9
Улытауская	728	480	487	7	2560	1246,7	4,4
Восточно-Казахстанская	31139	459	543	84	1588	862,3	3,1
Астана	25073	1201	1371	170	1411	1934,5	6,9
Алматы	38215	3847	4471	624	1797	8034,4	28,6
Шымкент	12416	1009	1199	190	2205	2643,8	9,4
Примечания							
1 Составлено авторами по данным МВД РК.							
2 ТС – транспортные средства.							

Институциональная поддержка остается фрагментарной: число рыночных лабораторий сократилось с 247 до 211, холодильных камер — с 1577 до 1160, что усиливает уязвимость контроля качества. За 2010–2024 годы прослеживаются устойчивые ограничения: сокращение инфраструктуры (количество рынков 738→722; далее до 626), ухудшение оснащения, низкая

кооперация участников и дефицит логистики «последней мили», ограниченная цифровизация (6,9 % предпринимателей применяют цифровые инструменты) и отсутствие целевых субсидий на модернизацию (табл. Б.11). Рынок хранения демонстрирует разнонаправленность: при падении совокупной вместимости продовольственных складов в четыре раза до 1022,3 тыс. кв. м доходы вспомогательной транспортной деятельности выросли на 155 %, тогда как охлажденное хранение остается нишевым; региональная загрузка мощностей крайне неравномерна, что иллюстрирует пример Алматы с высокой номинальной емкостью и минимальным фактическим использованием, в то время как Астана поддерживает высокую загрузку. Для преодоления структурных разрывов необходим комплекс мер: реконструкция рынков и расширение холодильных хабов, развитие логистических комплексов у агрокластеров, внедрение цифровой прослеживаемости, унификация стандартов хранения и перевозки, а также стимулирование кооперации и интеграции оптовых и розничных каналов с приоритетом безопасности, регулярности поставок и снижения потерь.

2.4 Анализ и оценка эффективности логистических цепей поставок скоропортящейся сельскохозяйственной продукции и продовольствия

2.4.1 Анализ сложившихся цепей поставок

В типичных схемах ЦП продуктов питания - сырья и продукция от производителей и переработчиков продовольствие поступает к потребителю. Это происходит в несколько этапов, включая дистрибуцию, оптовую торговлю и розницу.

Разные этапы цепи производства конечных продуктов питания могут контролироваться одной, несколькими или сразу многими фирмами или отдельными лицами [127].

На каждом этапе продовольственных товаропродающих цепей действует множество субъектов различного масштаба – от крупного до малого, как государственных, так и частных, которые находятся под воздействием вышеупомянутых факторов.

Традиционно торговля сельскохозяйственным сырьем и продуктами питания в Казахстане осуществляется по нескольким схемам. Наиболее распространенные из них включают:

- а) фермер – розничная торговля – потребитель,
- б) фермер – оптовый рынок – розничная торговля / экспорт – потребитель,
- в) фермер – переработка – оптовое звено – розничная торговля – потребитель,
- г) фермер – оптовый рынок – трейдер – экспорт (или розничная торговля) – потребитель.

Четвертая схема чаще всего используется трейдерами, работающими на оптовых рынках сельскохозяйственного сырья (рис. 2.8).

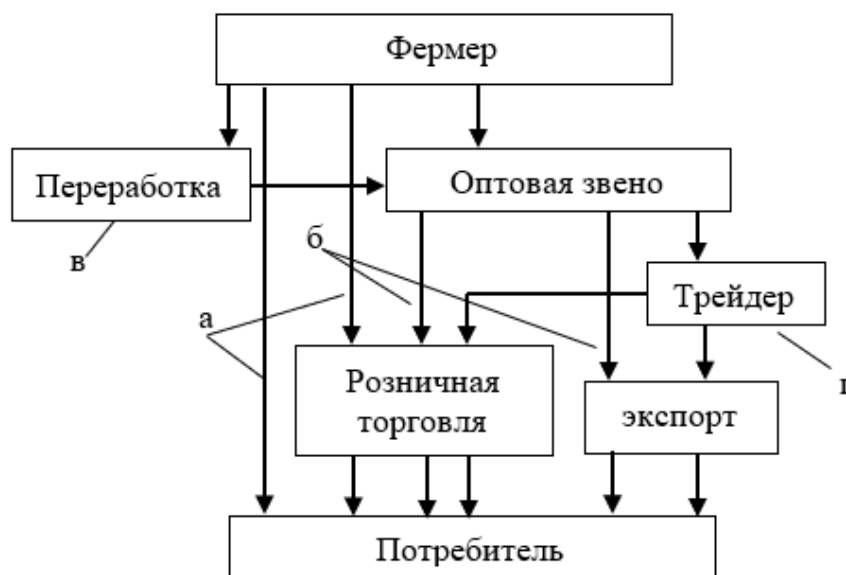


Рисунок 2.8 - Основные формы каналов продаж сельскохозяйственной продукции: а, б - скоропортящейся продукции, в - мясомолочной, плодоовощной, рыбной и продуктов переработки; г – продовольственной продукции

Примечание - Разработано авторами на основе проведенных исследований.

Вместе с тем, агропродовольственный сектор Казахстана сегодня характеризуется большим разнообразием каналов сбыта. Существуют как формализованные, так и неформальные логистические модели, различающиеся по числу звеньев, степени переработки, объему поставок и типу конечного потребителя. В этой связи целесообразно выделить восемь основных логистических цепочек, охватывающих путь продукции от фермерского хозяйства до конечного потребителя.

На их основе выделены восемь типичных цепей с ориентировочными долями: прямой сбыт от производителя (~5 %); закупки посредниками на месте производства с последующей реализацией на оптовых рынках (~35 %); прямые поставки на переработку (~30%); многоуровневые цепи через сборщиков/транспорт/опт/сети (~20 %); экспортные каналы (~5%); поставки через логистические хабы и ОРЦ/платформы сетей (~5 %); малые поставщики через ОРЦ (~4 %); онлайн-каналы (≤1%) (рис. 2.9).

На рис. 2.8 дан обзор ЦП и формирования стоимости сельскохозяйственной продукции в РК путем построения структуры ЦП агропродовольственной продукции и их долевое распределение.

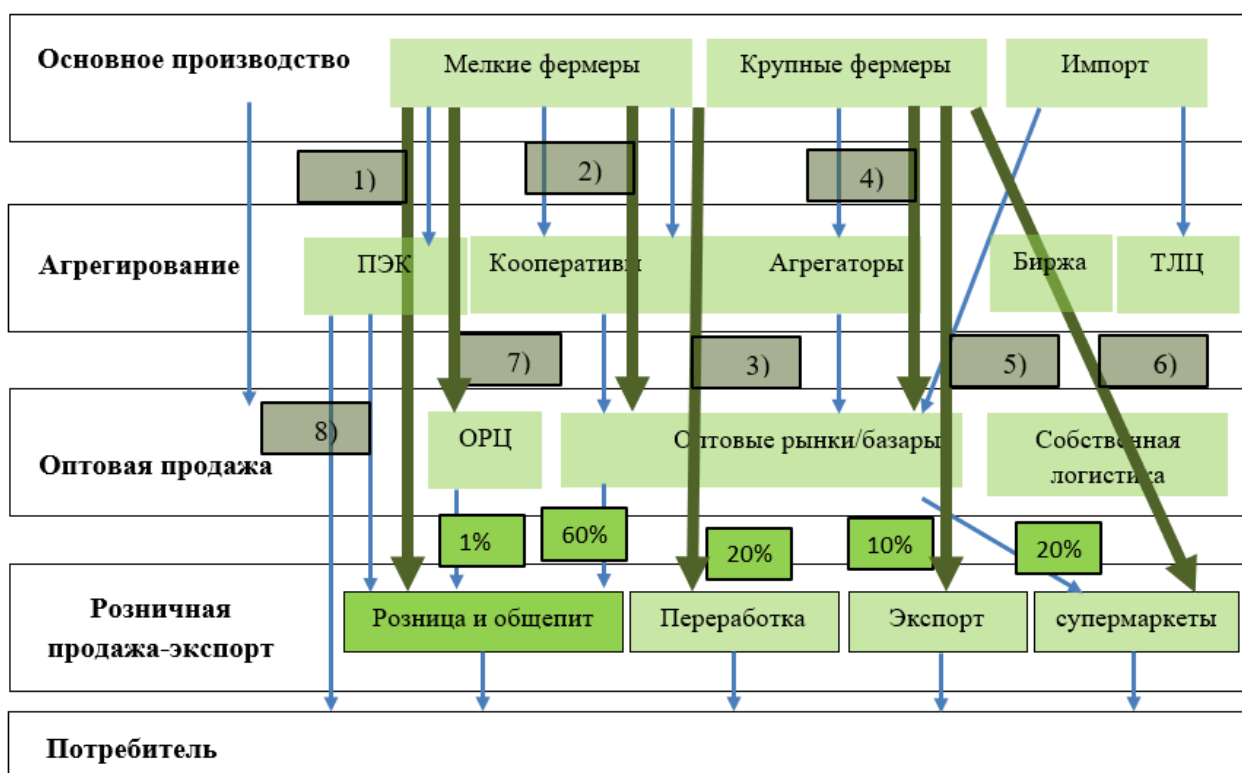


Рисунок 2.9 – Цепи поставок сельскохозяйственной и агропромышленной продукции в РК

Примечание: Разработано авторами по материалам исследования

Такое распределение отражает текущую структуру логистики в агропродовольственном секторе Казахстана, где преобладает неформальный оборот и посреднические схемы, а цифровые и кооперативные каналы только начинают набирать силу.

Производство. Структура производителей неоднородна: на конец 2023 г. сельхозпредприятия формировали ~29 % выпуска, КФХ/ИП — ~33 %, домохозяйства — ~38 % (табл. 2.9). Пространственный разрыв между производящими регионами и крупными рынками сбыта усиливает логистические издержки.

В аграрной структуре Казахстана преобладают мелкие и средние хозяйства, на которые приходится до 80 % производства. Однако их роль в животноводстве и растениеводстве ограничивается слабой инфраструктурой и низким уровнем господдержки [128]. Дефицит современных хранилищ, изношенность материальной базы и отсутствие организованных систем сбыта приводят к высоким потерям — до 40 % по отдельным видам продукции, усиливая зависимость от посредников и снижая доходность фермеров [129]. Производство концентрируется в южных и северных областях, тогда как розничный рынок сосредоточен в крупных городах (Алматы - 32,2 %, Астана - 12,9 %, Карагандинская область – 8 %, ВКО - 6 %), что обостряет территориальные диспропорции (табл. Б.12).

Таблица 2.9 - Численность и доля выпуска сельхозпроизводителей на конец 2023 года

Категория	Численность / % всего	Доля в выпуске сельскохозяйственной продукции, %		
		общий выпуск	продукция животноводства	продукция растениеводства
Сельскохозяйственные предприятия (юр. лица)	17 595 / 1	29	37	17
Крестьянские и фермерские хозяйства, индивидуальные предприниматели	271 693 / 14	33	42	18
Домашние хозяйства	1 630 974 / 85	38	21	65
Примечание – Составлено авторами на основе статистических данных БНС РК.				

Несмотря на то, что более 90 % плодоовощной продукции имеет отечественное происхождение, эффективность ЦП остается низкой. В ответ государство развивает орошаемое земледелие, модернизирует мощности хранения и стимулирует внедрение современных технологий, создавая предпосылки для формирования новой торгово-логистической инфраструктуры.

Агрегирование скоропортящейся сельхозпродукции в Казахстане включает сбор урожая, первичную обработку, транспортировку до мест консолидации, хранение и последующую доставку в торговые сети. Однако действующая система остается фрагментированной и во многом зависимой от посредников. Ключевые каналы сбыта контролируются ограниченным числом субъектов, что формирует элементы монополизации и снижает прозрачность рынка.

Фермеры, находясь в уязвимом финансовом положении, вынуждены реализовывать продукцию сразу после сбора урожая за наличный аванс, не имея возможности воспользоваться механизмами отсрочки или альтернативными каналами. Недостаток мощностей хранения и транспорта не позволяет обеспечить круглогодичное снабжение: даже при наличии холодильных установок их объем недостаточен для поддержания стабильных потоков продукции [130].

Малые хозяйства испытывают дефицит рыночной информации и управленческих компетенций, что препятствует формированию эффективных центров консолидации. Попытки создания кооперативов пока не обеспечили ощутимых результатов [131]. При этом существующая схема обеспечивает быстрый оборот и оплату, но лишает производителей обратной связи о спросе, ценах и требованиях к качеству, что снижает их доходность и конкурентоспособность.

Ключевые проблемы агрегирования связаны с дефицитом складской инфраструктуры, высокими логистическими издержками, раздробленностью

производителей, отсутствием цифровых платформ и неравномерным развитием агрологистики в регионах. Более развитая инфраструктура крупных агрохолдингов контрастирует с уязвимостью малых и средних фермеров, которые несут высокие издержки и теряют позиции в конкуренции с импортом и межрегиональными поставками.

Система сбора и первичной логистики фрагментирована и посредническое; ограниченность мощностей хранения и охлаждения провоцирует быстрый «скид» урожая и высокие потери. Кооперативные формы и цифровые инструменты консолидации пока развиты слабо.

Переработка. Несмотря на рост выпуска пищевой продукции, глубина переработки остается умеренной: около 42 % от сельхозвыпуска (без напитков — ~32 %). По ряду товарных групп зафиксирована низкая доля глубоких переделов при недозагрузке мощностей (табл. 2.10, 2.11).

Таблица 2.10 - Уровень переработки сельскохозяйственной продукции в обрабатывающей промышленности, млрд тг

Показатели	2010	2015	2020	2021	2022	2023	Изменение в 2023 к 2021, %
Валовый выпуск продукции (услуг) сельского хозяйства	1822,1	3307,0	6334,7	7515,4	8367,6	7576,5	90,5
Производство продуктов питания (без напитков и табачных изделий)	695,2	1123,0	1957,2	2287,8	3070,1	3184,9	103,7
Уровень производства (переработки) продукции, %	38,16	33,96	30,90	30,44	32,38	42,0	129,7
Доля переработанной продукции в общем объеме экспорта продукции АПК, %	44,7	44,2	33,9	39,6	37,4	42,8	114,4
Примечание – Составлено авторами по материалам БНС РК.							

В 2023 г. доля переработки зерновых составила 32,3 % (в 2022 г. — 32,7 %), масличных — 40,2 % (в 2018 г. — 36 %), сахарной свеклы — 98,5 % (в 2018 г. — 95,8 %), молока — 35,8 % (в 2018 г. — 31,2 %), мяса — 32,4 % (в 2018 г. — 32,9 %) (табл. Б.12). При этом анализ фиксирует крайне низкую долю глубокой переработки: в среднем 24 – 27 % без устойчивого роста. Свекла перерабатывается почти полностью (95–98 %), тогда как доля глубокой переработки мяса едва достигает 0,6 %.

Проблемными остаются фрукты и виноград (снижение с 8,7 % до 5,9 %), зерно (с 34,9 % до 32,3 %) и глубинные переделы по молоку (с 28 % до 25,2 %) при одновременном росте общей переработки молока до 35,8 %.

Таблица 2.11- Уровень переработки сельскохозяйственного сырья, %

	2018*	2019*	2020	2021	2022	2023
Зерно	34,89	37,97	38,49	36,81	32,79	32,32
Продукты переработки зерна	8,09	9,61	9,90	11,39	10,95	9,59
Мясо и мясопродукты	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Молоко и молочные продукты	27,95	28,32	27,72	27,50	27,44	25,20
Яйца и яйцепродукты	6,71	6,77	7,05	7,65	7,68	7,60
Картофель и продукты его переработки	14,65	14,54	14,75	15,50	15,58	15,04
Фрукты, виноград и продукты их переработки	8,72	8,33	7,97	5,44	6,33	5,86
Семена подсолнечника	34,18	22,98	43,30	37,39	33,08	47,0
Сахарная свекла	95,80	95,80	95,80	95,80	95,80	98,5
Среднее	25,73	24,99	27,29	26,45	25,58	26,85
Примечание - Баланс ресурсов и использования основных продуктов сельского хозяйства РК. Данные БНС РК.						

При существующих мощностях сохраняется потенциал двукратного наращивания выпуска, но недозагрузка предприятий: мясопереработка - 54 %, молочные заводы - 77 %, хлебоприемные пункты - 35 %, овощехранилища - 65 %, в сочетании с износом фондов, дефицитом оборотного капитала и ограниченным объемом качественного сырья сдерживает результат. Необходим переход к системной модернизации с приоритетом глубокой переработки, обновления основных средств, расширения сырьевой базы и повышения эффективности логистики, прежде всего, ХЦ.

Оптовое распределение. Доля организованной оптовой реализации на рынках приблизилась к 49 % в 2023 г.. Однако неорганизованная торговля все еще превышает 50 %, что отражает высокий теневой оборот и недостаточную инфраструктуризацию опта (табл. 2.12, 2.13, Б.10).

Анализ структуры оптовой реализации сельскохозяйственной продукции и продовольствия за 2018–2023 гг. (табл. 2.13) выявил ряд тенденций. Валовой объем сельхозпроизводства увеличился с 18,9 млн т в 2018 г. до 25,2 млн т в 2023 г., что свидетельствует о росте аграрного потенциала. Параллельно расширился импорт — с 7,7 до 11,2 млн т, отражая рост спроса и ограниченность внутренней диверсификации ассортимента. Экспорт, после снижения в 2020–2021 г., восстановился и к 2023 г. превысил 15,5 млн т. Переработка демонстрирует умеренный рост (с 10,7 до 12,2 млн т), но ее темпы отстают от динамики производства, что указывает на дефицит перерабатывающих мощностей.

Общий объем торговли составил 17,1 трлн тг, 57,5 % из которых пришлось на оптовую торговлю, 35,6 % — на розничную, 6,9 % — на общественное питание (табл. 2.13).

Таблица 2.12 - Анализ структуры оптовой реализации сельскохозяйственной продукции и продуктов питания

Показатели	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Валовое производство сельскохозяйственной продукции, млн т	18,924	19,453	19,983	20,213	21,017	25,204
Импорт, млн т	7,778	8,356	8,030	9,412	10,238	11,264
Экспорт, млн т	13,634	12,266	11,463	10,821	13,152	15,503
Переработка и промышленное производство продуктов, млн т	10,715	10,307	10,841	10,406	11,327	12,238
Оптовые рынки, млн т	8,209	9,146	9,142	9,807	9,69	10,2
Реализация через оптовые рынки, %	43,3	47,0	45,7	48,5	46,1	49,3
Неорганизованная торговля	56,7	53,0	54,3	51,5	53,9	50,7
Примечание - Составлено по материалам БНС РК и собственных исследований.						

На оптовых рынках объем продаж достиг 10,2 млн т, доля в общей реализации приблизилась к 50 %. Однако это лишь компенсирует сокращение неорганизованной торговли. Последняя, несмотря на снижение, в 2023 г. составила более половины рынка (50,7 %), что свидетельствует о высокой доле теневого оборота и недостаточном развитии формализованных каналов. В целом структура оптовой реализации характеризуется медленным переходом к организованной торговле, сохраняющейся импортозависимостью и ограниченными перерабатывающими возможностями.

За 2018–2023 гг. оборот торговли продовольственными товарами вырос с 8,78 до 17,15 трлн тг (+95 %), причем вклад опта увеличился с 5,22 до 9,86 трлн тг, розницы — с 3,04 до 6,10 трлн тг, общепита — с 0,525 до 1,291 трлн тг. В 2020 г. пандемия «просадила» опт и общепит, но уже с 2021 г. пошло восстановление. В 2023 г. прирост к 2022 г. составил +18,7 % по совокупному обороту, +24,6 % по опту, +12,6 % по рознице и +41,3 % по общепиту. В структуре опта около 46 % стабильно проходит через оптовые рынки (2,40→4,54 трлн), однако доля СПП в опте снижается: с 45 % в 2018 г. до 37 % в 2023 г. (2,36→3,67 трлн), что указывает на относительное смещение к нескоропортящимся позициям при росте абсолютных объемов СПП. Аналогичное сжатие доли видно и в рознице: СПП уменьшилась с 43,7 % до 34,6 % оборота (1,33→2,11 трлн). При этом темп 2023/2022 гг. составил ~+6 %. Запись «112,5» по розничной СПП в 2023 г. выглядит опечаткой и, судя по ряду и строке «2023/2022», должно быть «2 112,5».

Таблица 2.13 - Динамика объема оптовой торговли продовольственными товарами и скоропортящейся продукцией АПК, млрд тг

Годы	Объем торговли продовольственных товаров	Из них					
		объем оптовой торговли продуктами	из них		объем розничной торговли продовольствием	из них СПП	объем услуг общепита
			СПП	через оптовые рынки (46%)			
2018	8777,3	5216,8	2357,5	2399,7	3035,7	1325,8	524,8

2019	9759,0	5569,8	1835,2	2562,1	3562,4	1535,9	626,8
2020	9971,8	5333,1	1722,3	2453,2	4102,1	1768,3	536,6
2021	11993,2	6401,4	2188,6	2944,6	4878,4	1875,0	653,4
2022	14246,7	7914,4	2897,2	3640,6	5418,4	1992,8	913,9
2023	17146,0	9861,9	3666,8	4536,4	6104,2	112,5	129,1
2023/2022	118,7	124,6	126,53	124,6	112,6	106,2	139,8
Примечание - Составлено по материалам БНС РК.							

В итоге рынок удвоился номинально за шесть лет, оптовые каналы расширились в абсолютном выражении, а продуктовая корзина стала менее «скоропортящейся» по долям.

Розница. Розничный оборот продовольствия существенно увеличился, но удельный вес СПП в нем снизился (с ~43,7% до ~34,9%), что указывает на смещение спроса и на ограничители холодовой инфраструктуры в торговле (см. рис. 2.9 и 2.10; табл. Б.9).

В современных условиях розничная торговля выступает ключевым звеном, интегрирующим производство, распределение и потребление в единую систему агропродовольственного комплекса. За 2018–2023 гг. объем продаж продовольственных товаров увеличился в 2,48 раза, а их доля в структуре розничного товарооборота выросла с 31 до 32,4 %. При этом удельный вес скоропортящейся продукции сократился с 43,7 до 34,9 %, несмотря на двукратный рост оборота, что связано с ростом потребления переработанных продуктов и полуфабрикатов (табл. Б.9).

Региональные показатели демонстрируют высокую неоднородность. Наибольшие темпы роста зафиксированы в Туркестанской (142,3 %), Восточно-Казахстанской (134,6 %) и Павлодарской (129,2 %) областях, тогда как в Актюбинской области наблюдается снижение на 11,3 %. Абсолютными лидерами по объему остаются Алматы и Астана, однако их рост замедляется. Новые административно-территориальные единицы (Абайская, Жетысуская, Улытауская) демонстрируют резкий рост за счет структурных преобразований. Тревожным остается сокращение доли скоропортящейся продукции почти во всех регионах, наиболее существенно — в Алматинской области (с 3,05 % до 0,69 %) и в Астане (с 3,95 % до 4,34 %), что отражает проблемы сбыта, трансформацию потребительских предпочтений и недостаток холодильной инфраструктуры.

Общий рост розничного товарооборота сопровождается структурным сдвигом в сторону менее скоропортящейся продукции. Приоритетными направлениями становятся развитие холодильных мощностей, стимулирование внутреннего сбыта СПП и выравнивание регионального доступа к продовольствию. Положительным фактором выступает рост товарооборота на душу населения: в 2022 г. он достиг 852,9 тыс. тг против 721,5 тыс. тг годом ранее (рис. 2.10). Максимальные расходы характерны для жителей Алматы — 2 431,9 тыс. тг в год (около 202,7 тыс. тг в месяц на

человека), второе место занимает Астана — 1 629,2 тыс. тг в год. Минимальные значения приходятся на Туркестанскую (140,8 тыс. тг), Жетысускую (287,0 тыс. тг), Жамбылскую (358,1 тыс. тг) и Алматинскую (340,5 тыс. тг) области.

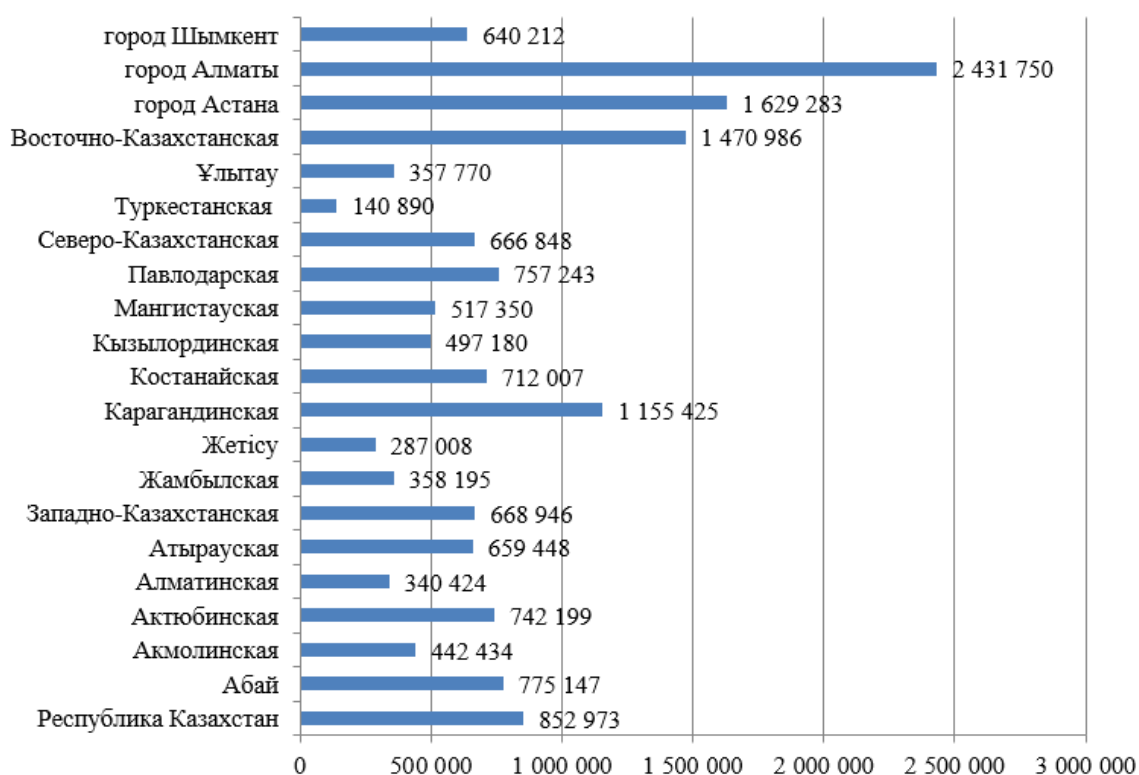


Рисунок 2.10 – Розничная торговля на душу населения на начало 2023 года
Примечание – Составлено по данным БНС РК.

Наибольший прирост зафиксирован по молочным продуктам и яйцам (рост доли с 2,9 % до 9,3 %), фруктам и овощам (с 3,5 % до 9,4 %), сокам и напиткам (с 1,7 % до 6,3 %), рыбе и морепродуктам (до 2,8 %), мясу и мясным продуктам (с 3,7 % до 5,2 %) (рис. 2.11). Эти тенденции отражают рост доходов населения, повышение интереса к здоровому питанию, а также расширение ассортимента и улучшение логистики поставок [132]. Структура розничного потребления смещается в сторону продукции с высокой питательной ценностью, что требует модернизации торговой инфраструктуры, укрепления холодильной логистики и обеспечения устойчивости поставок.

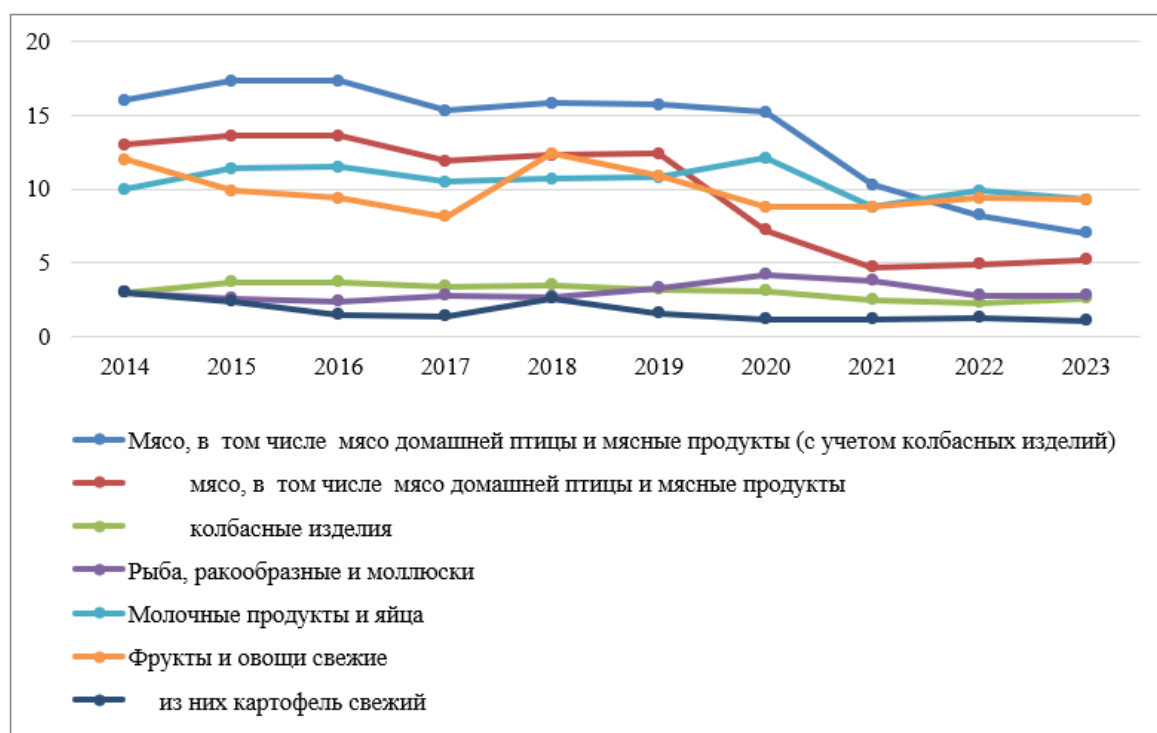


Рисунок 2.11 - Структура торговли продовольственными товарами в РК,
млрд тг

Примечание - Построено по материалам БНС.

Потребление. Спрос концентрируется в Алматы, Астане и Шымкенте. Структура городского рациона доминируется продуктами животного происхождения и молочной категорией при низкой доле рыбы; межрегиональная дифференциация значительна (табл. 2.14, 2.15, Б.13).

Региональная структура потребления концентрируется в крупнейших агломерациях — Алматы, Астане и Шымкенте, на которые приходится около 38 % совокупного объема (табл. Б.13). Алматы лидирует по всем категориям благодаря развитому ритейлу, сети HoReCa и переработке. Астана выделяется высоким уровнем потребления молока, мяса и яиц, а Шымкент — хлеба и молочных продуктов. Среди областей вне мегаполисов значительные показатели демонстрируют Карагандинская, Павлодарская и Костанайская области. Минимальные объемы потребления характерны для Улытауской, Северо-Казахстанской, Жетысуской, Абайской областей, где низкая плотность населения и ограниченные логистические возможности препятствуют устойчивому снабжению. Прибрежные регионы — Мангистауская и Атырауская области — демонстрируют умеренные показатели по рыбе, молочной продукции и овощам, что подчеркивает роль транспортной доступности и инфраструктуры.

Товарная структура потребления показывает преобладание овощей, фруктов и картофеля (22–32 %), мясной продукции (35–43 %) и молочных товаров (25–35 %) (табл. 2.15, рис. 2.12). Анализ городского потребления в 2022 году подтверждает доминирование продуктов животного происхождения

(39,8 %), значительную долю молочных товаров (31,2 %) и ограниченное присутствие растительных (27 %). Рыба занимает лишь 1,9 %, что отражает крайне низкий уровень ее потребления.

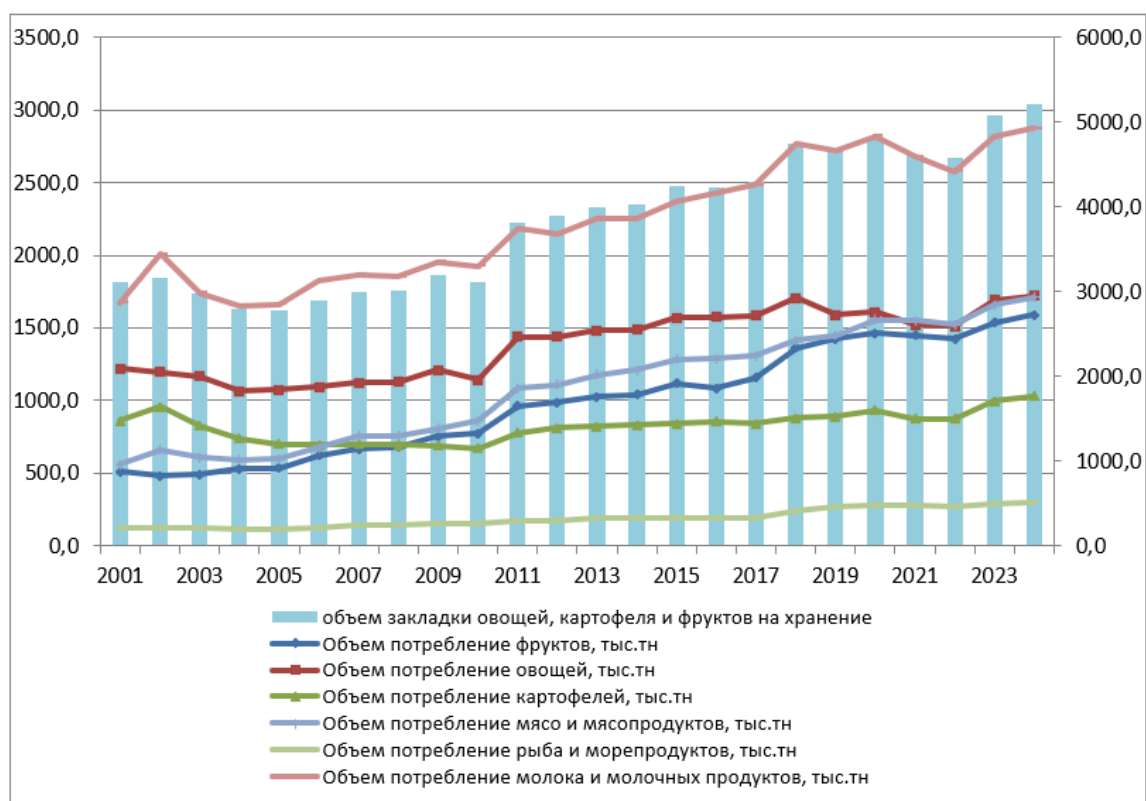


Рисунок 2.12 - Динамика объема потребления продуктов в РК

Примечание - Построено по материалам БНС.

При этом региональные различия фиксируют локальные специализации: мясо доминирует в Костанайской, Акмолинской и Карагандинской областях, молочная продукция — в Восточно-Казахстанской и Абайской областях, растительные продукты — в Мангистауской, Туркестанской областях и Шымкенте. Максимальные показатели по рыбе отмечены в Атырауской области (2,8 %).

Согласно тепловой карте потребления (табл. 2.16), наибольшая концентрация СПП характерна для городов республиканского значения и индустриально развитых областей, тогда как минимальные значения зафиксированы в северных и вновь образованных регионах. По структуре городского рациона овощи и картофель составляют 91 %, а фрукты лишь 9 %, что отражает преобладание сезонной продукции и низкую доступность импортных товаров.

Таблица 2.14 - Объем и структура потребления городским населением скоропортящихся продуктов в РК в 2022 году, тыс. т

Регион		Из них

	Всего, %	фрукты, овощи и картофель, %	рыба и морепродук- ты, %	продукты животного проис- хождения (мясо, яйц, птица), %	молоко, %
РК	100	27,0	1,9	39,8	31,2
Абайская	100	21,9	2,0	40,7	35,4
Акмолинская	100	22,0	2,2	43,7	32,1
Актюбинская	100	27,6	1,8	38,5	32,1
Алматинская	100	26,1	1,9	41,5	30,5
Атырауская	100	25,1	2,8	42,7	29,3
ЗКО	100	27,2	2,5	39,4	30,9
Жамбылская	100	27,9	2,0	38,8	31,3
Жетысуская	100	28,1	2,0	36,6	33,3
Карагандинская	100	23,7	1,8	43,0	31,5
Костанайская	100	25,8	2,6	44,6	27,0
Кызылординская	100	31,0	2,6	36,9	29,5
Мангистауская	100	32,2	1,5	35,0	31,3
Павлодарская	100	26,5	1,9	39,2	32,4
СКО	100	22,6	2,6	42,8	32,0
Туркестанская	100	31,0	1,8	35,7	31,4
Улытауская	100	23,2	1,5	42,1	33,3
ВКО	100	22,3	2,5	40,4	34,8
г.Астана	100	26,2	1,6	39,3	32,9
г.Алматы	100	27,7	1,8	39,3	31,2
г.Шымкент	100	31,9	0,9	42,1	25,2
Примечание - Построено по материалам БНС.					

Рейтинг регионов Казахстана по уровню агропродовольственной активности (табл. Б.14) демонстрирует четкое территориальное неравенство.

Лидирующие позиции занимают Алматы и Астана, где сосредоточены торгово-логистические центры и перерабатывающие мощности, обеспечиваемые высокой плотностью населения, развитой сетью ритейла и устойчивым спросом.

К группе регионов с сильными позициями относятся Алматинская, Северо-Казахстанская, Карагандинская, Туркестанская, Павлодарская, Жамбылская и Акмолинская области, обладающие значительным производственным потенциалом и возможностями для дальнейшего развития ЛИ.

Средние показатели продемонстрировали Костанайская, Восточно-Казахстанская, Актюбинская и Жетысуская области, что отражает их устойчивое, но менее динамичное развитие, ограниченное глубиной переработки и торговли.

Таблица 2.15 - Структура потребления СПП городским населением по регионам РК в 2022 году, %

	ХПиКИ	МиМП	РиМП	МиМП	яйц	МиЖ	фрукты	овощи	КФ	СиКИ	Сред- няя доля, %
РК	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Абайская	2,9	2,6	2,6	2,9	2,7	2,6	2,1	2,1	2	2,4	2,49
Акмолин- ская	3,6	4,4	4,7	4,4	4,8	4,6	3,4	2,9	4,4	3,9	4,11
Актюбин- ская	5,7	5,2	4,7	5,3	4,8	6	5,8	4,6	5,5	6	5,36
Алматин- ская	2,4	2,4	2	2	2	1,9	2	2	1,9	2,4	2,1
Атырау- ская	3,1	3,6	4,1	2,7	2,8	3	2,6	2,5	2,9	2,5	2,98
ЗКО	3,5	3,3	4,1	3,2	3,1	3,8	3	3	4	2,9	3,39
Жамбыл- ская	4,7	4,6	4,4	4,3	3,9	4,7	4,2	4,4	4,7	4,5	4,44
Жетысу- ская	2,8	3,1	2,6	2,7	2	2,3	2,7	2,8	2,2	2,9	2,61
Караган- динская	6,7	8,3	7,8	8,7	9,8	9,3	8,2	6,6	8,4	8,2	8,2
Костанай- ская	4	4,3	6,1	4	5,6	4,6	4	4,4	5,2	4,2	4,64
Кызылор- динская	3,3	2,5	3,7	2,6	2,5	3	3,3	3,2	3	3,3	3,04
Мангистау- ская	2,1	2,9	2	2,5	1,9	3,1	3,4	2,7	2,9	2,5	2,6
Павлодар- ская	4,2	5,1	4,6	4,9	4,4	4,7	4,3	4,5	5,3	4,9	4,69
Северо- Казахстан- ская	1,9	2,1	3,1	2,4	2,7	2	2	1,7	2,3	2,1	2,23
Туркестан- ская	5,7	3,4	3,7	4	3,6	4,6	3,9	5,6	4,1	4,4	4,3
Улытау- ская	1,4	1,4	1,1	1,6	1,6	1,9	1,3	1,2	1,4	1,9	1,48
ВКО	3,8	4,4	5,9	5,1	4,8	4,2	4,1	3,4	3,9	4,1	4,37
г. Астана	8,7	10,3	9,5	12,3	12,4	7,6	12,6	10,5	10,9	9,4	10,42
г. Алматы	14,2	18,8	18,3	19,7	20	16,6	21,3	20,6	17,7	18,7	18,59
г. Шымкент	9,4	6,6	3,3	5,9	8,2	7,9	7,9	9,8	7,9	6,8	7,37

Примечания

1 Составлено по материалам БНС РК.

2 Обозначения: ХПиКИ - Хлебопродуктов и крупяных изделий, МиМП - мясо и мясoproдуктов, РиМП- рыба и морепродуктов, МиМП- молоко и молочных продуктов, МиЖ- масла и жиры, КФ - картофель, СиКИ- сахар и кондитерские изделия.

Цвет: Красный – высокий уровень потребления, желтый – средний уровень потребления, зеленый – низкий уровень потребления.

Аутсайдерами стали Абайская, Мангистауская, Кызылординская и Улытауская области, чьи низкие значения связаны с ограниченной производственной базой и слабой торгово-логистической системой. Эти территории нуждаются в приоритетной государственной поддержке и инвестициях для преодоления системных дисбалансов.

Действующая конфигурация ЦП СПП характеризуется высокой посреднической нагрузкой, ограниченной глубиной переработки и дефицитом «холодовой» инфраструктуры на стадиях агрегирования, опта и розницы. Усиление организованных каналов, кооперации и цифровой прослеживаемости, а также развитие региональных хранилищ и распределительных узлов являются ключевыми условиями снижения потерь и выравнивания территориальных диспропорций.

2.4.2 Оценка эффективности функционирования логистической инфраструктуры и цепей поставок

Оценка эффективности ЛИ и ЦП агропродовольственной продукции в Казахстане выявляет системные ограничения: фрагментарность и слабая вертикальная координация звеньев «производство—хранение—переработка—сбыт» приводят к разрывам на стыке фермеров и операторов, росту издержек, задержкам и сезонным потерям; прослеживаемость недостаточна, несмотря на инициативы цифровизации, что подрывает доверие и ограничивает экспортный потенциал [133-134]. Низкая автоматизация и оснащенность складов, дефицит оборудования и кадров, а также ограниченный доступ МСП к хранилищам и рефрижераторному транспорту обуславливают потери до 30–40% по ряду культур; концентрация дистрибуции в Алматы и Астане при инфраструктурном дефиците аграрных регионов усиливает территориальные перекосы, повышает издержки и зависимость от посредников [135-136]. Ключевые «узкие места» — слабая интеграция, незамкнутость цепочек, недостаточная прослеживаемость и неравномерная доступность инфраструктуры; преодоление требует сквозной цифровизации и стандартизации данных, развития кооперативных моделей и долгосрочных контрактов, модернизации ХЦ и транспорта в регионах, а также стимулирования горизонтальной интеграции участников. Исходя из этого, дан анализ эффективности ЦП и рекомендации улучшению состояния.

А) Исследование текущей эффективности и звенности в ЦП агропродовольственной продукции ориентирована на практическую диагностику функционирования агропродовольственных логистических систем в условиях ограниченных ресурсов. Данная методика с результатами исследования изложена в работе [137]. Оценка строится на последовательности «производство – переработка – распределение – торговля – потребление» (рис. 2.13) и базируется на расчетах коэффициента звенности (SCr), коэффициента эффективности (CP), товарооборачиваемости, показателей покупательской способности и индекса цен. Для анализа устойчивости используется показатель CS, отражающий стабильность временных рядов. Эконометрические модели, построенные на данных Бюро национальной статистики РК (2008–2022 гг.), подтвердили гипотезы о влиянии рентабельности, запасов и покупательской способности на общую эффективность цепей, а также обосновали вывод о снижении результативности при росте звенности.

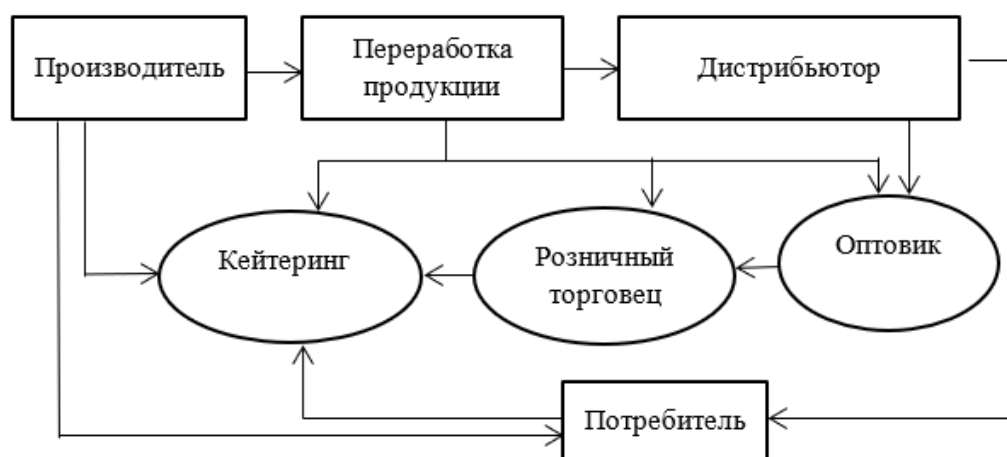


Рисунок 2.13 - Типичная схема цепи поставок агропродовольственной продукции

Основными показателями выступают объем производства и валовой товарооборот, на основе которых выявляются эффективность, устойчивость и проблемные зоны товародвижения. Для интегральной оценки используются:

- коэффициент эффективности (СР), отражающий рентабельность на каждом этапе;
- коэффициент звенности (SCr), характеризующий длину и эффективность цепи;
- товарооборачиваемость, определяемая по формуле, показывающая скорость обращения запасов и уровень связанных с ними затрат:

$$\Pi = [(\Pi_b + \Pi_e)/2] * 360 / V_{tt}, \quad (2.6)$$

где, Π_b , Π_e - товарные запасы на начало и конец периода соответственно, V_{tt} –валовой товарооборот ПП.

Дополнительно в оценку включаются социально-экономические показатели. Покупательская способность (РР) - отражает доступность продукции для населения и определяется количеством прожиточных минимумов, которые можно приобрести на среднедушевой доход. Индекс цен (РІ) - фиксирует изменение стоимости продовольствия по сравнению с предыдущим годом, учитывая влияние инфляции и логистических издержек.

Оценка эффективности и звенности ЦП продовольственной продукции проведена поэтапно.

1.Определение ключевых переменных – объемы производства, переработки, сбыта и торговли продукции, а также затраты и показатели рентабельности (табл. Б.15). Исходные данные в таблице 2.16.

Таблица 2.16 - Исходные показатели каналов поставок агропродовольственной продукции, млрд тг

Каналы поставок	Переменные	Обозначения
Производство и переработка	1.Объем произведенной сельскохозяйственной продукции	Vag
	Себестоимость производства	Cag
	2.Объем промышленного производства продовольственной продукции из сырья и материалов сельскохозяйственной продукции	Vin
	Себестоимость промышленного производства	Cin
	Валовое производство продовольственной продукции, (сумма строк: 1+2)	Vg
Сбыт	3.Объем реализованной сельскохозяйственной продукции, млрд тг.	Vs.ag.m
	Себестоимость реализованной сельскохозяйственной продукции	Cs.ag
	4.Объем реализации продовольственной продукции в промышленности	Vs.in.
	Затраты на реализацию продовольственной продукции в промышленности	Cs.in
	Валовой товарооборот производителей продовольственной продукции (Сумма строк: 3+4)	Vt
Торговля	5.1.Объем оптовой торговли продовольственной продукцией, млн тг.	Vw.t
	5.2.Объем розничной торговли продовольственной продукцией, млн тг.	Vr.t
	5.3.Предоставление услуг по обеспечению питанием и напитками (общественное питание), млн тг.	Vcat.
	Полные затраты на торговлю продовольственной продукцией	Ct.t
	Валовой товарооборот продовольственной продукцией (Сумма строк: 5.1-5.3)	Vtt

2. Расчет коэффициента звенности (SCr). Проводится оценка количества посреднических звеньев в цепи по формуле:

$$SCr = \text{Объем текущего звена} / \text{Объем предыдущего звена} \quad (2.7)$$

Вычисляются частные коэффициенты (по производству, оптовой, розничной торговле) и среднее значение SCrav.

3. Расчет коэффициента эффективности (CP). Определяется рентабельность каждого этапа (производство, переработка, сбыт, торговля) по формуле:

$$CP = 1 - \text{Затраты} / \text{Объем реализации} \quad (2.8)$$

Среднее значение (CPav) отражает совокупную эффективность всей цепи. Подробные формулы расчет и расчеты представлены в табл. Б.16.

4. Учет дополнительных факторов, влияющих на устойчивость цепей: товарооборачиваемость (П), покупательская способность (РР), индекс цен (PI).

5. Проверка исследовательских гипотез:

Н1: торговля оказывает наибольшее влияние на эффективность и звенность цепей;

Н2: совокупная эффективность зависит от рентабельности отдельных звеньев, запасов и покупательской способности;

Н3: увеличение звенности снижает эффективность цепей.

6. Построение эконометрических моделей. Для анализа взаимосвязей рассчитаны три модели: Модель 1 — ориентирована на выявление факторов, определяющих общую эффективность ЦП (CPav). Модель 2 — уточненная версия первой модели, дополненная переменными, характеризующими покупательскую способность населения (PP) и индекс логистики (II), что позволяет учесть институциональные и рыночные условия (для проверки H2 и H3). Модель 3 — направлена на определение факторов, влияющих на коэффициент звенности товародвижения (SCrav), отражающий структуру и протяженность логистических цепей.

Расчеты выполнены в программе EViews на основе данных БНС РК (2008 – 2022 гг.).

7. Анализ, выявление проблем и выводы.

Для анализа были использованы количественные методы исследования с использованием данных с website БНС РК (<http://stat.gov.kz>).

Предложенная методика позволяет не только измерить эффективность и устойчивость ЦП СПП, но и выявить ключевые факторы, влияющие на результативность каналов, что создает основу для выработки прикладных мер по их оптимизации.

Методика оценки эффективности и звенности ЦП СПП направлена на измерение рентабельности, протяженности и устойчивости производственно-сбытовых потоков на основе экономических и социальных показателей, что позволяет выявить слабые звенья, определить влияние звенности на эффективность и обосновать меры оптимизации логистических процессов.

В результате исследования текущей эффективности и звенности в ЦП агропродовольственной продукции получены следующие результаты [137].

В табл. Б.15 приведены данные по объемам производства и реализации продовольственной продукции в цепях поставок РК, а также ключевые факторы, влияющие на их эффективность и звенность. Анализ статистических данных показывает устойчивый рост объемов производства и реализации продовольственной продукции в цепях поставок Казахстана за 2008–2022 гг.

За анализируемый период наблюдается значительное номинальное увеличение валового производства (в 4 раза), переработки (в 6 раз) и торговли (в 7 раз), однако индекс физического объема демонстрировал снижение в отдельные годы (2010, 2015, 2016 гг.), что указывает на доминирование ценового фактора в динамике. При этом доля товарооборота в ВВП выросла лишь с 0,12 до 0,13, а доля переработки в структуре товарооборота снизилась с 0,51 до 0,45, что свидетельствует о растущем доминировании торгового звена.

Соотношение товарооборота к объему производства (V_{tt}/V_g) увеличилось с 1,98 до 2,24, а переработки к производству (V_t/V_g) – с 0,90 до 1,36. Это указывает на опережающие темпы роста реализованной продукции и торговли по сравнению с производством, что подтверждает ведущую роль торговли в агропродовольственных цепях.

В структуре торговли доля розничной реализации возросла с 38, 1% до 41,8 %, общепита – с 5,4 % до 5,6 %. Тогда как доля оптовой торговли сократилась с 56,5 % до 52,5 %. Такие изменения отражают усиление потребительского сегмента и постепенное перераспределение логистических потоков в сторону конечного потребителя.

Анализ, представленный в табл. Б.17, свидетельствует о выраженной дифференциации экономической эффективности на различных этапах агропродовольственной ЦП. Средняя рентабельность производства сельскохозяйственной продукции составила 7,83 %, а рентабельность ее реализации (CPs.ag) достигла 26,4 %, что указывает на высокую добавленную стоимость в каналах дистрибуции. Однако переработка и производство продуктов в пищевой промышленности остаются менее прибыльными — здесь рентабельность составила всего 2,77 %, а в реализации переработанной продукции — 10,2 % (CPs.in). Наиболее высокая валовая рентабельность зафиксирована в торговле — в среднем 40,6 %.

Полученные результаты подтверждают выводы о доминирующей позиции торгового сектора в агропродовольственных ЦП. Высокий уровень рентабельности торговли при сравнительно низких показателях в производственном и перерабатывающем звеньях говорит о смещении центра прибыли к конечному звену — розничной реализации. Это отражает асимметрию рыночной власти, при которой крупные торговые сети получают преимущество за счет масштабов, интеграции логистики и способности диктовать условия поставщикам.

Для сбалансированного развития логистических цепей необходимо укрепление перерабатывающего звена и повышение доли производителей в распределении прибыли, что возможно через кооперацию, развитие контрактных форм сбыта и регулирование торговых наценок.

Расчет параметров ЦП определен двумя показателями: эффективностью ЦП и коэффициентом звенности товародвижения (табл. 2.17). Наблюдается четкая динамика сокращения среднего количества звеньев в цепочке: если в 2016 г. SCrav достигал 3,78, то к 2022 г. он снизился до 2,57. Это означает, что товар проходит путь от производителя до конечного потребителя с участием меньшего количества посредников, что свидетельствует о тенденции к укрупнению, централизации или прямому сбыту через интегрированные торговые каналы.

Таблица 2.17 - Расчет параметров ЦП агропродовольственной продукции

	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022	Mean	SD	CV	CS
Расчет звенности ЦП												
1.SCrag	2,21	1,93	1,88	2,09	1,86	2,00	1,78	1,70	1,90	0,15	7,90	92,1
2.SCrrwt	2,65	2,85	2,72	3,47	3,76	3,43	2,31	2,14	2,92	0,53	18,1	81,8
3.SCrfm	5,14	5,06	4,89	5,87	5,98	5,77	4,33	4,07	5,12	0,64	12,5	87,5
4.SCrrft	2,33	2,62	2,61	2,81	3,21	2,89	2,43	2,39	2,69	0,28	10,4	89,6
SCrav	3,08	3,12	3,02	3,56	3,78	3,52	2,71	2,57	3,16	0,37	11,7	88,3
Расчет эффективности (прибыльности) ЦП												
1.CPag	0,14	-0,03	0,05	0,02	0,06	0,06	0,19	0,25	0,08	0,10	10,4	89,6

2.CPs,ag	0,24	0,25	0,27	0,28	0,28	0,26	0,29	0,27	0,26	0,02	7,3	92,7
3.CPi,p	0,00	0,00	0,03	0,03	0,03	0,01	0,06	0,08	0,03	0,03	30,4	69,6
4.CPs,in	0,13	0,11	0,06	0,13	0,13	0,05	0,11	0,10	0,10	0,03	26,9	73,1
5.CPt	0,27	0,35	0,25	0,46	0,50	0,40	0,55	0,42	0,41	0,08	19,1	80,9
CPav	0,16	0,13	0,13	0,18	0,20	0,16	0,24	0,22	0,18	0,03	19,1	80,9
Примечание – Обозначения представлены в табл.2.17, формулы для расчета - в табл.Б.16.												

Динамика изменения эффективности торговли коррелируется с коэффициентом звенности SCrav и покупательской способностью (PP). Снижение коэффициента SCrav, как показывает сопоставление с показателями эффективности торговли и покупательской способностью населения (PP), оказывает комплексное влияние на логистику. Меньшее количество посредников в цепи способствует снижению транзакционных издержек, повышению управляемости поставок, а также ускорению товарооборота. Повышение покупательской способности населения, в свою очередь, усиливает спрос, увеличивает объемы реализации и ведет к росту эффективности торговли, что прослеживается в прямой корреляции на графике (рис. 2.14).

Сокращение количества звеньев товародвижения в сочетании с ростом потребительского спроса формирует более прямолинейную, прозрачную и экономически устойчивую модель поставок. Это подчеркивает важность инвестиций в логистические платформы прямой доставки, развитие электронной коммерции и стимулирование кооперации между производителями и торговыми операторами для сокращения цепей и повышения их эффективности.

Несмотря на позитивные тенденции по сокращению числа звеньев в ЦП, структура участников товародвижения в агропродовольственном комплексе Казахстана все еще далека от оптимальной. Одним из основных факторов остается рост цен на продукцию, сопровождаемый увеличением издержек обращения, особенно в секторе посреднических структур. Эти издержки обусловлены как дублированием функций между участниками, так и нерациональными логистическими маршрутами, возникающими вследствие слабой координации и ограниченного развития инфраструктуры товарного рынка.

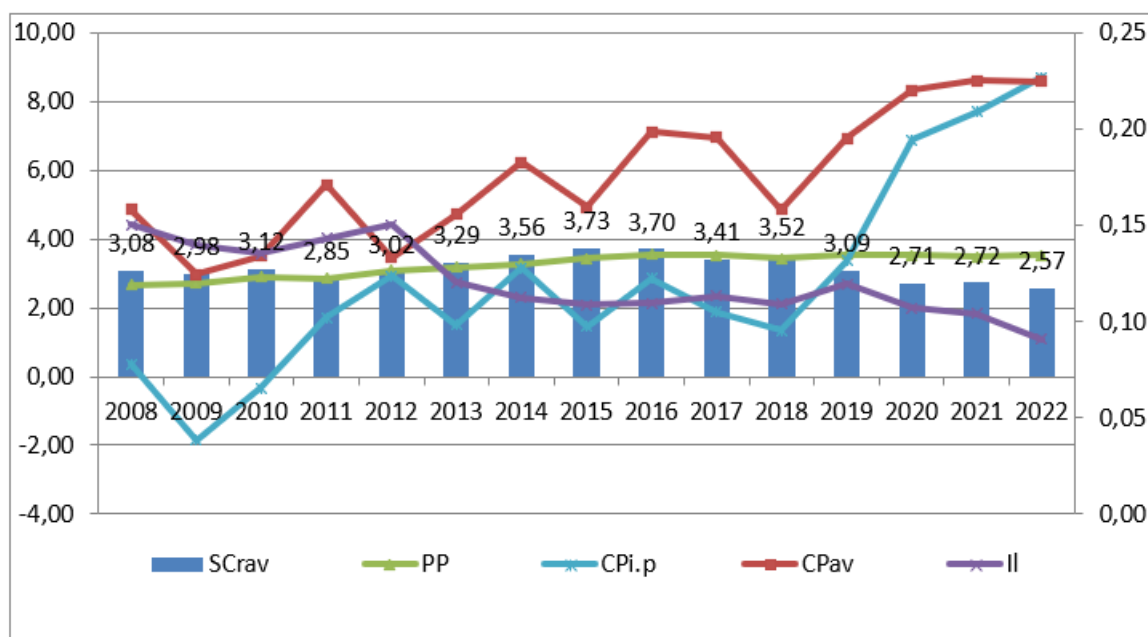


Рисунок 2.14 - Динамика основных факторов, влияющих на эффективность в цепях поставок агропродовольственной продукции в Казахстане

Примечание - Постороено по материалам исследования

В идеальной модели логистической системы коэффициент звенности товародвижения (SCr) должен стремиться к единице, что отражает прямую связь между производителем и конечным потребителем либо минимальное число промежуточных звеньев. Такая структура снижает транзакционные расходы, ускоряет доставку и повышает прозрачность движения продукции. Однако в реальных условиях ЦП остаются перегруженными избыточными посредниками, что увеличивает стоимость продукции, снижает управляемость и затрудняет прослеживаемость.

Ключевым направлением оптимизации является укрепление оптового звена. Увеличение доли оптовой торговли в общем объеме реализации позволяет укрупнять товарные партии, стандартизировать условия поставок и сокращать количество хозяйственных связей. Это способствует снижению коэффициента звенности и формированию более устойчивых, интегрированных ЦП. Существенную роль также играет развитие логистических хабов, кооперативных объединений и цифровых платформ, которые позволяют обеспечить координацию участников и повысить эффективность товародвижения.

Проведенный анализ статистических данных и структуры товародвижения позволил выявить системные «узкие места», ограничивающие развитие эффективных и рациональных цепочек поставок в АПК Казахстана. Для уточнения выявленных взаимосвязей и количественной проверки влияния отдельных факторов на эффективность (CPav) и звенность (SCrav) логистических цепей было проведено моделирование с использованием методов множественной регрессии.

Для более комплексной оценки использовались методы множественной регрессии, что позволило не только выявить отдельные факторы, влияющие на эффективность логистических цепочек, но и определить степень их воздействия на параметры устойчивости и результативности. В рамках исследования были сформированы три модели.

Результаты регрессионного анализа были получены после проведения ряда корректировок: устранения мультиколлинеарности, исключения статистически незначимых переменных и коррекции гетероскедастичности. Это позволило повысить достоверность и интерпретируемость итоговых коэффициентов. Окончательные результаты регрессии представлены в табл. 2.18 и могут рассматриваться как обоснованная количественная основа для выводов о характере и силе влияния ключевых факторов на эффективность и звенность ЦП агропродовольственной продукции.

Таблица 2.18 - Основные параметры коэффициентов регрессии (n=15)

Переменные и их характеристики	Мод.1	Мод.2	переменные	Мод.3
	Зависимая переменная CPav.		Зависимая переменная SCrav	
constant	0.0536**	0,0207**	constant	4,5275***
Независимая переменная				
SCrav	-0,0117**	-0,0973***	CPav.	-3,3996**
CPag	0,2018***	-	Srt	-8,5982***
CPi.p	0,2604**	-	PI	0,0227**
CPt.	0,2831***	-		
PP		0,0528***		
I ₁		-0.9189**		
R-squared	0,9669	0,7690		0,8470
Adjusted R-squared	0,9537	0,7141		0,8053
F-statistic	73,21	7,4112		20,30
p-value for the F test	2,2904E-07	0,0054		0,00008
Standard errors in parentheses *** p < 0.01, ** p < 0.05, * p < 0.1.				

Анализ t-статистики (табл. 2.19) показывает значимость всех коэффициентов. В модели 1 ($R^2 = 0,96$) на совокупную эффективность ЦП (CPav) наибольшее влияние оказывают эффективность промышленности (CPi.p.) ($r = 0,87$) и торговли (CPt.) ($r = 0,59$); рост этих показателей на 1 % увеличивает CPav на 0,26 % и 0,28 %, соответственно. Уменьшение коэффициента звенности (SCrav) ($r = -0,44$) также положительно влияет на CPav. Переменная II оказалась статистически незначимой.

В модели 2 ($R^2 = 0,769$) ключевым фактором выступает покупательская способность (PP) ($r = 0,73$); ее рост на 1% повышает CPav на 0,0528%. Понижение звенности и товарных запасов на 1% ведет к росту CPav на 0,0973% и 0,9189, соответственно.

В модели 3 ($R^2 = 0,847$) снижение коэффициента звенности (SCrav) обусловлено увеличением доли розничной торговли (Srt) ($-0,39$) и среднего уровня эффективности ($r = -0,85$), а также снижением ценового индекса (PI) (r

= 0,42), что подчеркивает необходимость оптимизации товаропроводящей структуры и снижения издержек.

Эти результаты позволяют обоснованно формулировать направления повышения эффективности логистических ЦП «от поля к потребителю».

Резюмируя итоги анализа результатов моделей можно сделать вывод, что эффективность ЦП зависит от координации между производством, торговлей и структурой товародвижения. Снижение числа посреднических звеньев и повышение покупательской способности существенно повышают устойчивость и результативность всей цепи.

Это обстоятельство играет ключевую роль при разработке стратегий по оптимизации системы продвижения продовольственной продукции от производителя до конечного потребителя.

Результаты моделирования (модели 1 и 2) подтверждают, что эффективность ЦП продовольственной продукции в Казахстане во многом определяется структурными параметрами товародвижения и экономической устойчивостью базовых звеньев агропродовольственного комплекса. Наиболее значимым фактором выступает коэффициент звенности (SC_{rav}), оказывающий отрицательное влияние на общую эффективность: рост числа посредников снижает результативность логистической системы, что согласуется с положениями теории цепей добавленной стоимости и гипотезой НЗ.

Положительное и статистически значимое влияние оказывают показатели рентабельности сельхозпроизводства (CP_{ag}), пищевой промышленности ($CP_{i.p}$) и особенно торговли (CP_t), что подтверждает гипотезу Н1 о ее центральной роли в управлении потоками продукции и определении экономической целесообразности всей цепи. Дополнительные результаты также демонстрируют важные взаимосвязи: покупательская способность (PP) положительно влияет на эффективность, подчеркивая зависимость системы от платежеспособного спроса, тогда как рост товарных запасов (Π) имеет отрицательный эффект из-за увеличения затрат на хранение, рисков потерь и снижения оборачиваемости.

Модели обладают высокой объясняющей способностью (R^2 выше 0,75), а значения F-статистики подтверждают их статистическую значимость, что делает их надежным инструментом для стратегического анализа. Итоговый вывод заключается в том, что устойчивость продовольственных ЦП в Казахстане может быть обеспечена за счет сокращения посреднических звеньев и транспортных издержек, повышения рентабельности производства и торговли, оптимизации товарных запасов, а также регулирования ценовых факторов и инфляции. Центральное значение при этом имеет снижение коэффициента звенности, которое рассматривается как ключевой резерв повышения результативности всей системы товародвижения.

На основе результатов нами предложены рекомендации по повышению эффективности ЦП и снижению звенности. Они сгруппированы по следующим направлениям:

1) Организационные меры: оптимизация посреднических связей – устранение избыточных звеньев между производителем и потребителем; интеграция поставок – формирование укороченных логистических цепочек, минимизирующих затраты и потери качества.

2) Инфраструктурные решения: развитие логистики – создание распределительных центров, хранилищ и внедрение автоматизированных систем мониторинга и управления запасами; модернизация торговли – внедрение цифровых платформ, развитие онлайн- и мобильной торговли.

3) Социально-экономические меры: повышение доходов населения – поддержка самозанятых и малого бизнеса в сфере АПК и торговли; цифровизация процессов – внедрение технологий отслеживания и управления потоками продукции в реальном времени.

Специфические инициативы по снижению звенности:

- поддержка эффективности переработки и пищевой промышленности через инновации и цифровизацию;

- стимулирование малого предпринимательства в АПК, что приведет к увеличению числу самозанятых и дохода населения, повышению их покупательской способности;

- повышение оборачиваемости продукции и снижение уровня запаса за счет цифровых логистических решений;

- развитие нестандартных форм торговли (онлайн, мобильная розница);

- увеличение доли розничной торговли в общем объеме продаж для сокращения лишних звеньев.

Результаты моделирования и анализа подтверждают, что для повышения устойчивости и эффективности ЦП продовольствия в Казахстане необходимо реформирование их структуры, сокращение числа посредников, развитие современной инфраструктуры и цифровых решений. Представленные меры обеспечат баланс между производителями и торговыми сетями, снизят потери и повысят доступность продовольствия для населения.

Одним из приоритетных направлений развития является оптимизация структуры ЦП, предполагающая сокращение числа посредников между производителем и конечным потребителем. Достичь этого возможно за счет внедрения цифровых платформ прямых продаж, развития фермерских кооперативов и активной поддержки онлайн-торговли. Параллельно необходимо формировать устойчивые логистические маршруты и транспортные хабы, а также обеспечивать субсидирование транспортных расходов агропредприятий, особенно в удаленных и труднодоступных регионах.

Для снижения коэффициента звенности и повышения эффективности ЦП могут быть предложены следующие направления:

1) Развитие переработки и цифровых решений. Повышение эффективности работы предприятий переработки и пищевой промышленности за счет внедрения инновационных и цифровых технологий. Это позволит увеличить общую эффективность ЦП, сократить потери и

обеспечить более справедливое распределение добавленной стоимости. Важным условием становится поддержка рентабельного сельхозпроизводства, развитие высокотехнологичных перерабатывающих мощностей и использование агроинноваций.

2) Поддержка доходов и покупательской способности. Увеличение числа самозанятых и индивидуальных предпринимателей в агропродовольственной сфере способствует росту доходов и формированию устойчивого спроса. Необходимы меры по поддержке покупательской способности населения — ценовое регулирование, продовольственные субсидии, борьба со спекуляциями, а также усиление антимонопольного контроля и развитие конкуренции в торговле.

3) Оптимизация товарооборота и снижение запасов. Внедрение автоматизированных логистических технологий, развитие сети складов, хранилищ и распределительных центров позволит повысить товарооборачиваемость и уменьшить издержки. Применение систем прогнозирования спроса и управления запасами в реальном времени повысит гибкость ЦП и устойчивость к колебаниям рынка.

4) Цифровизация ЦП. Широкое использование цифровых инструментов для мониторинга, контроля и отслеживания потоков продукции — ключ к повышению прозрачности и эффективности. Внедрение систем прослеживаемости, автоматизации складской и транспортной логистики позволит ускорить движение товаров и снизить операционные расходы.

5) Рост роли розничной торговли и новых форматов сбыта. Увеличение доли розничной торговли в общем объеме товарооборота за счет нестандартных форматов — мобильной торговли, e-commerce, маркетплейсов — позволит сократить количество посредников и приблизить продукцию к конечному потребителю.

Трансформация агропродовольственных ЦП требует комплексного подхода, сочетающего институциональную поддержку, технологическое обновление и координацию действий всех участников. Только такой путь обеспечит рост эффективности логистической системы, снижение ее звенности и формирование устойчивого агропродовольственного рынка.

Б) Оценка эффективности планирования и размещения. Анализ эффективности планирования и размещения ЛИ был проведен по предложенной методике, основанной на комплексном учете производственных, региональных и транспортных факторов [138].

В результате исследования получены следующие результаты:

- Определены потенциальные места размещения ОРЦ сельскохозяйственной продукции с учетом географической привязки к административно-территориальным единицам.

- Факторный анализ позволил выделить новые интегральные факторы, на основе которых уточнены критерии выбора площадок для размещения объектов хранения, сбыта и торговли.

- Кластерный анализ обеспечил дифференциацию территорий по

специализации, что дало возможность определить характеристики ЛИ в зависимости от производственного профиля региона.

- На заключительном этапе с помощью весовых коэффициентов и интегрального показателя привлекательности определены зоны обслуживания логистических объектов, что позволило учесть взаимосвязь транспортной и складской доступности.

Отличительной особенностью предлагаемой методики является возможность одновременного учета целевого назначения и вида товароносителя (хранение, сбыт, торговля). Такой подход позволяет оптимально подбирать мощности, типы холодильного и вентиляционного оборудования, а также специализированный транспорт (рефрижераторы, изотермические фургоны и др.).

Полученные результаты (сводные данные по кластерам [139]) позволяют определить потенциальные характеристики инфраструктуры хранения по выделенным кластерам; уточнить количество и размещение региональных логистических объектов; выделить зоны их обслуживания в зависимости от функционального назначения.

Практическая значимость заключается в возможности использования методики:

- на уровне государства — для стратегического планирования и проведения дифференцированной инвестиционной политики в логистике;
- бизнесом — при принятии решений о строительстве и модернизации логистических объектов, а также при оценке целесообразности инвестиций.

Предложенный подход обеспечивает возможность заранее просчитать оптимальные варианты размещения логистических центров с учетом плотности населения, уровня развития транспортной и торговой инфраструктуры, экономической и физической доступности продовольствия. Это повышает устойчивость ЦП, снижает издержки и усиливает конкурентоспособность агропродовольственного комплекса.

2.5 Факторы, влияющие на эффективность и устойчивость логистической инфраструктуры скоропортящейся продукции

2.5.1 Комплекс факторов, влияющих на логистику скоропортящейся продукции

Логистика СПП формируется под воздействием множества взаимосвязанных факторов, действующих на макро-, мезо- и микроуровнях. Для этой категории продукции решающим является соблюдение температурно-временных параметров на всех стадиях ЦП — от поля или фермы до конечного потребителя, включая переработку, распределение, розничную торговлю и сегмент HoReCa. Это существенно повышает требования к инфраструктуре, синхронизации участников и точности управления потоками.

На эффективность агрологистических систем влияют институциональные, экономические, инфраструктурно-физические, социально-культурные и экологические факторы (рис. 2.15). Для СПП они приобретают особую значимость из-за ограниченного срока хранения и высокой чувствительности к внешним воздействиям. Институциональные аспекты включают санитарные нормы, стандарты и сертификацию, экономические — уровень издержек и доступность инвестиций, инфраструктурные — состояние хранилищ, транспортных узлов и элементов ХЦ. Технологические факторы связаны с внедрением цифровых платформ, систем отслеживания (track & trace), e-CMR и ЭДО, а социально-культурные отражают изменения в поведении потребителей и рост онлайн-спроса. Экологические и климатические условия определяют сезонность и требуют адаптивных решений в логистике. Классификация и содержание факторов приведены в табл. Б.18 – Б.21.

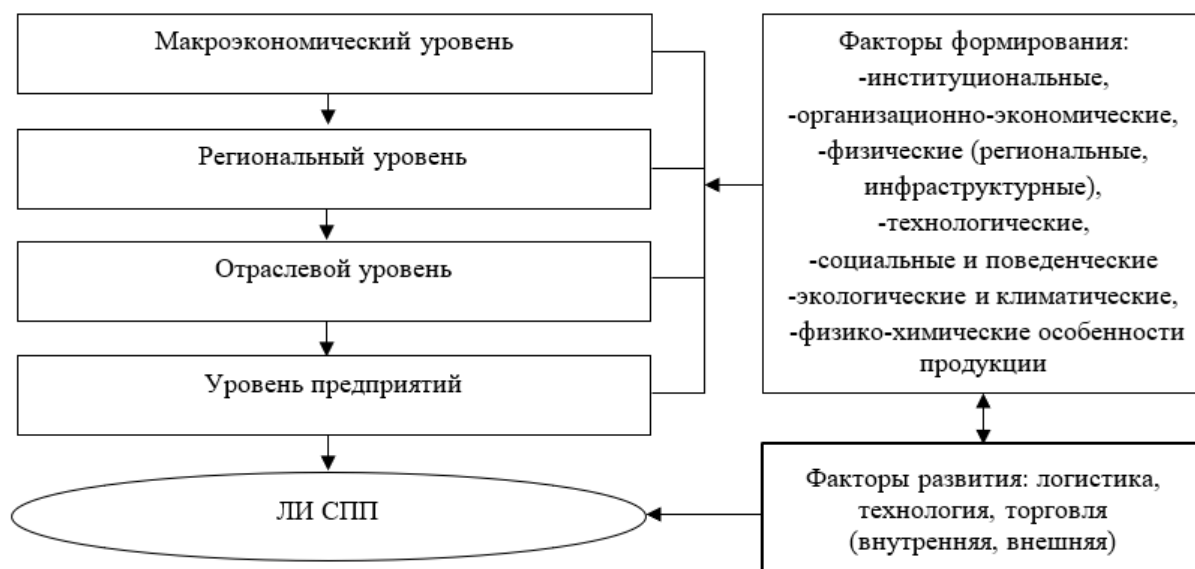


Рисунок 2.15 - Схема взаимодействия факторов и уровней воздействия в системе логистики скоропортящейся продовольственной продукции

Примечание - Составлено авторами.

Анализ показал, что ключевое влияние на логистику СПП оказывают организационно-экономические и инфраструктурные факторы, формирующие основу физической и институциональной доступности. Недостаток холодильных мощностей, низкий уровень цифровизации и высокая стоимость перевозок остаются основными ограничениями, повышающими потери и снижающими эффективность ЦП. Финансирование, кооперация и подготовка персонала напрямую определяют устойчивость системы к сезонным и рыночным колебаниям.

Климатические и географические особенности Казахстана усиливают зависимость от адаптивной логистики: резкие перепады температур, засушливость и удаленность сельхозрегионов от центров потребления

требуют специализированного транспорта, мобильных хранилищ и точного планирования поставок. Региональные различия выражаются в концентрации инфраструктуры в южных и центральных областях и ограниченных возможностях северо-западных регионов. Рост урбанизации усиливает давление на межрегиональные перевозки, что делает необходимым развитие распределительных центров и логистических хабов [140].

В целом логистика СПП в Казахстане отличается выраженной асимметрией: инфраструктура и технологии развиваются очагово, а периферийные территории остаются слабо интегрированными в цепь добавленной стоимости. Повышение устойчивости возможно за счет цифровизации, расширения ХЦ, развития региональной инфраструктуры и комплексного планирования. Совокупное воздействие выявленных факторов формирует конкурентоспособность логистики СПП и определяет стратегические приоритеты в развитии инфраструктуры, технологий и эколого-ориентированных решений.

Здесь критическую роль играет ХЦ, требующая развитой системы хранения, транспорта с температурным контролем и стабильной логистики. Институциональные и нормативные факторы определяют доступ продукции к рынку через систему стандартов, сертификации и санитарных требований. Экономические условия усиливаются высокими затратами на упаковку, охлаждение и ускоренную доставку при ограниченных возможностях накопления запасов.

Инфраструктурные и региональные особенности задают физические барьеры: удаленность от рынков, дефицит холодильных мощностей и транспортных коридоров увеличивают время доставки и риск потерь. Технологические факторы — цифровые платформы, системы мониторинга и прослеживаемости — становятся необходимым условием устойчивой логистики, особенно для экспорта и сетевой торговли.

Поведенческие факторы проявляются в высокой чувствительности потребителей к свежести и качеству, особенно в сегментах HoReCa и онлайн-заказов. Недостаточная прозрачность данных о спросе усиливает разрыв между ожиданиями и реальными поставками.

Экологические условия — резкие перепады температуры, засушливость, влажность — дополнительно усложняют хранение и транспортировку, усиливая сезонность и риски потерь. Физико-химические свойства продукции требуют строгого соблюдения температурных и временных параметров на всех этапах.

Как видно из перечисленных факторов, логистика СПП значительно сложнее и затратнее по сравнению с обычными продовольственными цепями: любые сбои в координации и инфраструктуре мгновенно приводят к потерям и снижению качества продукции.

Учитывая многоаспектность логистических процессов в агропродовольственной системе, особенно в сегменте скоропортящейся продукции, необходимо провести углубленный анализ ключевых факторов,

оказывающих влияние на формирование и функционирование ЛИ. В целях систематизации и оценки роли данных факторов в построении эффективной системы логистики СПП, в табл. Б.19-Б.21 обобщены и структурированы соответствующие характеристики.

Далее приводится аналитический обзор, акцентированный на взаимосвязи организационно-логистической конфигурации, природно-климатических ограничений и региональной специфики. Рассматриваются три группы факторов: организационно-экономические и логистические; климатогеографические; региональные детерминанты логистики СПП.

Организационно-экономические и логистические детерминанты. Дефицит холодовой инфраструктуры носит системный характер: при потребности $\approx 1,2$ млн т используется ~ 400 тыс. т, свыше 70 % хозяйств не имеют доступа к сертифицированным хранилищам; специализированный транспорт сконцентрирован в агломерациях. Более 40 % автодорог в неудовлетворительном состоянии; парк рефрижераторов устарел и малочислен. Цифровизация фрагментарна: низкие оценки по «tracking & tracing» и качеству логуслуг ($\approx 2,8-2,9$) указывают на отсутствие сквозной прослеживаемости; кооперация охватывает < 2 % производителей; кадровый дефицит (≥ 60 % без профильной подготовки) ограничивает управляемость цепей. Рост цен на дизель (до 350–370 тг/л в пиковые сезоны), слабая маршрутизация и разобщенность участников доводят логистические издержки до 30–40 % конечной цены. Внешние барьеры (фитосанитарные задержки до 72 часов) снижают экспортную устойчивость. Политические приоритеты: модернизация и кластеризация холодовой инфраструктуры, обновление подвижного состава, выравнивание территориальной доступности услуг, внедрение цифровых платформ прослеживаемости и ЭДО, масштабирование кооперации и лизинга, национальные стандарты «cold chain», системная подготовка кадров.

Климато-географические ограничения. Резко континентальный климат (амплитуды свыше 40 °C), протяженность и разреженность сети опорных узлов удлиняют логистическое плечо, повышают риски разрыва ХЦ и потерь. Ответ: территориально адаптированная сеть холодильных терминалов и мини-хабов, интермодальные решения, адресное субсидирование плеча доставки, IoT-мониторинг температур.

Региональная специфика. Современные мощности и спрос сконцентрированы в Алматы, Астане и Шымкенте. Производящие области интегрированы слабо, что ведет к асимметрии и недогрузке локального производства. Требуется дифференцированный пакет мер: приграничные и межрегиональные хабы с «холодом», развитие коридоров, цифровизация контроля на границе, поддержка городской агрологистики и приема продукции от малых производителей.

Устойчивость СПП определяется качеством ХЦ, организацией взаимодействий и цифровой прослеживаемостью; любые сбои быстро трансформируются в потери, снижение качества и ценовую волатильность.

2.5.2 Оценка влияния факторов на продовольственные цепи поставок

Методологическая основа исследования опирается на комплексную оценку факторов, определяющих эффективность логистики продовольственных цепей на отраслевом и макроуровне. Факторы классифицированы по средам воздействия — физической, экономической, институциональной, социально-культурной, антропогенной и экологической (табл. Б.22) — и подвергнуты экспертной количественной оценке (табл. Б.23; визуализация — рис. 2.16) [141]. На их основе сформирована интегрированная модель, отражающая совокупность внешних условий, влияющих на устойчивость и результативность функционирования ЦП продовольствия.

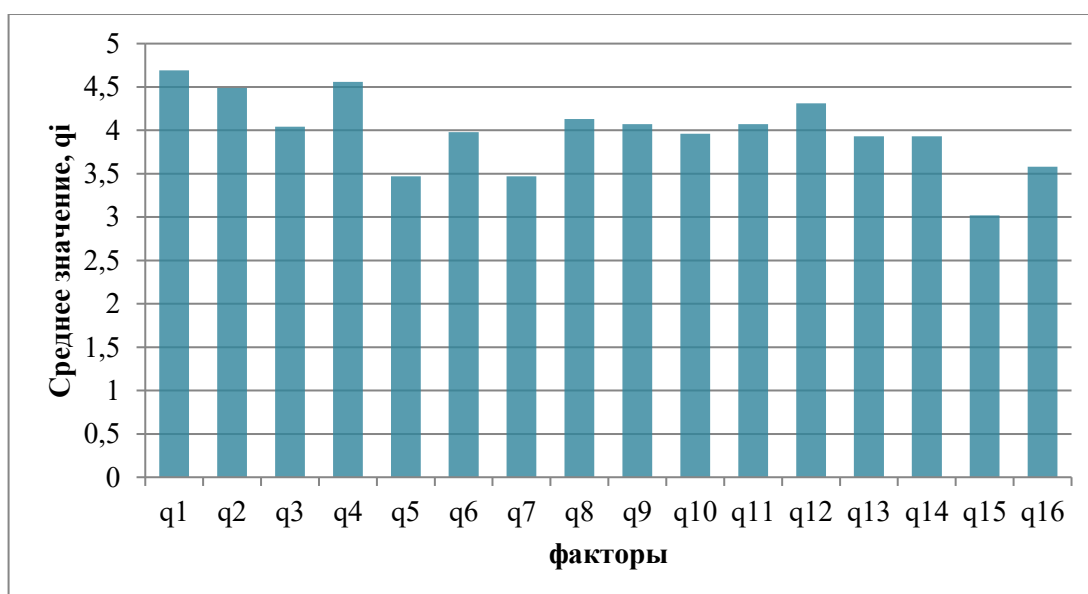


Рисунок 2.16 - Среднее значение влияния комплекса факторов на устойчивость ЦПП

Особое внимание уделено двойственному характеру факторов — их способности как ограничивать, так и стимулировать развитие логистических систем. К числу ключевых отнесены физические, экономические и финансовые ограничения, институциональные барьеры, социально-культурные особенности, санитарно-гигиенические и экологические требования. Их взаимодействие формирует степень адаптивности ЦП и определяет готовность системы к внешним и внутренним рискам.

Результаты экспертной оценки позволили определить относительную значимость факторов и степень их влияния на устойчивость логистики. Анализ показал, что сбалансированное развитие инфраструктурных,

экономических и институциональных компонентов в сочетании с учетом социальных и экологических условий является основой стабильного функционирования продовольственных ЦП.

На основе количественной оценки факторов (табл. Б.23) можно выделить ключевые ограничения, оказывающие влияние на устойчивость продовольственных ЦП в Казахстане.

Факторы с наибольшим влиянием ($q_i > 4,0$). Эти факторы оказывают наиболее значительное влияние на устойчивость ЦП: q_1 (Достаточность предложения продовольствия на внутреннем рынке) – 4,69; q_2 (Доступность цифровых технологий – онлайн-заказ, доставка) – 4,49; q_4 (Макроэкономические условия: население, инвестиции, торговля, цены) – 4,56; q_8 (Доходы и платежеспособность населения) – 4,13; q_9 (Ограничения торговли, закрытие ресторанов и объектов общепита) – 4,07; q_{12} (Качество и безопасность продукции) – 4,31; факторы со средним влиянием ($3,5 \leq q_i < 4,0$).

Эти факторы также являются значимыми, но их влияние менее выражено: q_3 (Доступ к сельскохозяйственной, транспортной, логистической инфраструктуре) – 4,04; q_5 (Доступность ресурсов: материалы, кадры, информация) – 3,47; q_6 (Рост цен и расходов на продовольствие) – 3,98; q_7 (Доступность финансовых услуг для развития отрасли) – 3,47; q_{10} (Ограничения на перемещение товаров и транспорта) – 3,96; q_{11} (Рост неравенства среди социальных групп в доступе к продуктам) – 4,07; q_{13} (Потери продовольствия) – 3,93; q_{14} (Экологические ограничения – выбросы, отходы) – 3,93; q_{16} (Отсутствие информации о предпочтениях потребителей) – 3,58.

Факторы с наименьшим влиянием ($q_i < 3,5$): q_{15} (Снижение потребления свежих продуктов и рост потребления переработанных продуктов) – 3,02.

На основе экспертной количественной оценки устойчивости продовольственных ЦП в Казахстане установлено, что наиболее значимое влияние оказывают шесть факторов с коэффициентом q_i выше 4,0. Ключевым среди них является достаточность продовольственного предложения на внутреннем рынке ($q_i = 4,69$), что отражает стратегическую значимость внутренней производственной базы для продовольственной безопасности. Существенное влияние также оказывает уровень цифровизации ($q_i = 4,49$), включая доступ к онлайн-услугам и логистическим платформам, обеспечивающим оперативность и адаптивность ЦП. Макроэкономические параметры ($q_i = 4,56$), включая инвестиционную активность, ценовую стабильность и внешнеторговую динамику, формируют основу для планирования и устойчивого функционирования всей продовольственной системы.

Дополнительное давление оказывают доходы населения ($q_i = 4,13$) как индикатор потребительского спроса и платежеспособности, ограничения в сфере торговли и общепита ($q_i = 4,07$), которые дестабилизируют каналы сбыта, а также качество и безопасность продукции ($q_i = 4,31$), напрямую

влияющие на доступность и доверие потребителей к национальной продукции.

Факторы со средним влиянием ($3,5 \leq q_i < 4,0$), включая доступ к инфраструктуре ($q_i = 4,04$), подчеркивают важность материально-технической базы и кадровых ресурсов в обеспечении бесперебойности поставок. При этом рост цен ($q_i = 3,98$), ограничения на перемещение товаров ($q_i = 3,96$) и продовольственные потери ($q_i = 3,93$) создают кумулятивный эффект риска, особенно в условиях кризисов. Средний уровень значимости также демонстрируют проблемы неравенства в доступе к продуктам ($q_i = 4,07$) и нехватки информации о предпочтениях потребителей ($q_i = 3,58$), что свидетельствует о необходимости комплексного подхода в планировании спроса и предложения.

Наименее значимым признан фактор изменения потребительского поведения в сторону переработанных продуктов ($q_i = 3,02$), что, несмотря на потенциальные последствия для здоровья и структуры спроса, оказывает минимальное влияние на устойчивость логистических процессов.

Результаты экспертного опроса, подтвердившие свою согласованность (коэффициент конкордации 0,73; $\chi^2 = 65,34$ при $\chi^2_{\text{табл}} = 60,2$, $\alpha = 0,05$), выявляют приоритетные среды влияния: экономическую, физическую и антропогенную. Их доминирующее значение объясняется ролью в обеспечении производственно-логистических связей, управлении спросом и формировании поведенческих моделей потребления. Отдельное внимание уделяется пространственно-временным, технологическим и инфраструктурным ограничениям, снижающим эффективность товаропроводящих цепей на фоне макроэкономической нестабильности, ограниченного доступа к финансированию и цифровым инструментам.

Комплекс выявленных барьеров подтверждает необходимость перехода от точечных решений к системной трансформации логистической среды, основанной на развитии инфраструктуры ХЦ, интермодальных маршрутов и цифровых платформ, обеспечивающих интеграцию малых производителей в централизованные сети поставок. Государственная политика должна быть направлена на устранение пространственных и информационных асимметрий, стимулирование инвестиций в региональные логистические центры и совершенствование нормативно-правовой базы с учетом условий повышенной неопределенности.

На макроуровне логистическая эффективность Казахстана оценивается через индекс эффективности логистики (LPI) по методологии Всемирного банка, включающей шесть ключевых компонентов: эффективность таможенных процедур, качество инфраструктуры, развитие международных перевозок, компетентность логистических услуг, уровень отслеживаемости и своевременность поставок. Согласно данным ЕАЭС, Казахстан занимает ведущие позиции по интегральному индексу LPI и большинству его субиндексов (табл. 2.19) [142].

Несмотря на снижение доли логистического сектора в ВВП с 8,3 % до 5,6 % в 2016–2023 гг., отмечается качественное улучшение инфраструктурной базы: обеспеченность современными складами классов А и В выросла с 75 до 190 м² на 1000 жителей, а объемы транзитных перевозок — с 6,4 до 18,5 млн тонн. Эти тенденции свидетельствуют о структурной модернизации логистической системы страны, усилении ее транзитного потенциала и постепенном переходе от экстенсивного к инфраструктурно-инновационному типу развития (табл. 2.20).

Таблица 2.19 - Индекс эффективности логистики (LPI) в странах ЕАЭС за 2007–2022 гг.

Страна	Интегральный показатель LPI (место страны)						
	2007	2010	2012	2014	2016	2018	2022
Казахстан	2,12 (133)	2,83 (62)	2,69 (86)	2,70 (88)	2,75 (77)	2,81 (71)	2,7(79)
Россия	2,37 (99)	2,61 (94)	2,58 (95)	2,69 (90)	2,57 (99)	2,76 (75)	2,6(88)
Армения	2,14 (131)	2,52 (111)	2,56 (100)	2,67 (92)	2,21 (141)	2,61 (92)	2,5(97)
Беларусь	2,53 (74)	—	2,61 (91)	2,64 (99)	2,40 (120)	2,57 (103)	2,7(79)
Кыргызстан	2,35 (103)	2,62 (91)	2,35 (130)	2,21 (149)	2,16 (146)	2,55 (108)	2,3(123)
Примечание - Источник: Connecting to Compete 2018. Trade Logistics in the Global Economy. The Logistics Performance Index and Its Indicators. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2022.							

Анализ развития услуг в секторе транспорта и логистики в Казахстане в таблице 2.20 показывает, что доля транспорта и логистики в структуре ВВП Казахстана демонстрирует устойчивую тенденцию к снижению: с 8,3 % в 2016 г. до 5,6 % в 2023 г. Это может свидетельствовать о замедлении темпов развития сектора по сравнению с другими отраслями экономики или указывать на изменение акцентов в структуре национального ВВП. В то же время, обеспеченность складскими площадями класса А и В показывает стабильный рост — почти в 2,5 раза за анализируемый период.

Анализ взаимосвязи логистики и интенсивности торговли проведен с использованием индекса интенсивности торговли (ИИТ, формула 2.8) и регрессионных моделей, описывающих влияние логистических показателей на внешнеторговую активность и макроэкономические параметры (формулы 2.9–2.10). Полученные результаты демонстрируют несколько ключевых закономерностей [143-144].

Таблица 2.20 - Развитие услуг в секторе транспорта и логистики в Казахстане

Показатели прямых результатов	Ед. изм.	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. Доля сектора транспорта и логистики в ВВП ^а	%	7,8	8,3	8,2	8,0	7,2	6,8	6,8	6,2	5,6
2. Обеспеченность складскими площадями класса А и В ^б	кв. м. на 1000 жителей	75	90	110	115	120	130	150	180	190
3. Объем транзитных грузов по территории РК ^с	млн. тонн	6,4	6,7	7,6	9,3	9,9	11,6	13,5	15,5	18,5
Обеспеченность торговыми площадями	кв. м. на 1000 жителей	488	492	496	500	505	560	630	690	712
Примечание - Составлено авторами на основе ^а статистических данных; ^б данных Министерства национальной экономики; ^с данных Министерства инфраструктурного развития.										

Во-первых, повышение индекса эффективности логистики (LPI) у стран-партнеров ЕАЭС примерно в 2,5 раза способствует выравниванию взаимной торговли с Казахстаном, что указывает на прямую зависимость объемов обмена от качества логистической среды. Во-вторых, положительное влияние логистики на торговую интенсивность сохраняется лишь до определенного порогового уровня (табл. 2.20), после чего дальнейший рост требует институциональных реформ — гармонизации стандартов, оптимизации процедур и усиления межведомственной координации. В-третьих, более высокие значения LPI и ВВП характерны для стран с высоким уровнем дохода, что подтверждает наличие структурных разрывов и подчеркивает необходимость приоритетных инвестиций в развитие ЛИ и профессиональных компетенций.

Результаты анализа подтверждают, что логистика выступает не только фактором конкурентоспособности торговли, но и ключевым условием интеграции Казахстана в международные цепи добавленной стоимости.

В общем случае индекс интенсивности торговли (Индекс интенсивности двухсторонних товаропотоков между странами) рассчитывается на основе торговли страны «i» с ее партнером «j» по формуле:

$$I_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_i} : \frac{M_j}{(M_w - M_i)} = \frac{X_{ij} \times (M_w - M_i)}{X_i \times M_j}, \quad (2.9)$$

где I_{ij} — индекс интенсивности двусторонних торговых потоков страны i в страну j;

X_i — общий экспорт страны i; X_{ij} — экспорт страны i в страну j; M_j — общий объем импорта страны j; M_i — общий объем импорта страны i; M_w — общий объем мирового импорта;

- анализ индекса эффективности логистики (LPI) и ее компонентов по данным Всемирного банка.

Полученная эмпирическая модель влияния логистики на торговлю представлена уравнением 2.10, влияния отдельных компонентов логистики на макроэкономические параметры – 2.11:

$$TII_{it} = \alpha X_{it} + \beta LPI_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.10)$$

$$KP\_LPI_{it} = \alpha X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2.11)$$

где TII_{it} – индекс интенсивности торговли между странами на определенный период времени (t); X_{it} – зависимые переменные: экспорт, импорт, ВВП; LPI_{it} – индекс эффективности логистики; KP_LPI_{it} – ключевые параметры LPI ; ε – погрешность.

Влияние LPI на интенсивность торговли различается по группам стран (крупные страны, ЕАЭС, Закавказье, ЦАР) (табл. 2.21). Повышение интенсивности торговых связей способствует росту LPI, однако положительное воздействие сохраняется лишь до достижения устойчивых коэффициентов регрессии (α); дальнейший рост логистической эффективности не усиливает торговую активность. Это означает, что для перехода к более высокому уровню товарооборота странам необходимо выйти на новый качественный уровень развития логистики.

Установлено, что интенсивность торговли влияет на уровень LPI (в разрезе направлений торговли) и ВВП. Более высокие показатели логистической эффективности характерны для стран с высоким уровнем дохода (региональные лидеры, страны СНГ и ЕАЭС), тогда как государства с низким уровнем дохода (ЦАР, закавказские страны) демонстрируют отставание. Полученные результаты подтверждают наличие структурных разрывов в развитии логистики, особенно заметных в странах с ограниченным экономическим потенциалом.

Анализ показал, что инвестиции в логистику и торговлю должны осуществляться с учетом размеров экономики, структуры внешнеэкономических связей (экспорт, импорт), а также географической близости торговых партнеров.

Импlications для политики отражают необходимость системного подхода к развитию продовольственной логистики. На отраслевом уровне приоритетными направлениями выступают модернизация ХЦ, внедрение интермодальных маршрутов, развитие цифровых платформ управления потоками (WMS/TMS, track&trace, e-CMR/ЭДО), а также интеграция малых производителей через кооперативные схемы, агрохабы и механизмы лизинга. Эти меры обеспечивают технологическое обновление и повышение прозрачности ЦП.

Таблица 2.21 - Влияние LPI на интенсивность торговли между группами стран

Экзогенная переменная, X	Постоянный коэффициент (α) (t-статистика)	Переменный коэффициент (β) (t-статистика)	Коэффициент детерминации
Интенсивность торговли, основные страны	3.29*** (0.008)	-0.066 (0.155)	61.3
Интенсивность торговли, ЕАЭС	2.87*** (0.007)	-0.011** (0.016)	62.5
Интенсивность торговли европейских стран СНГ	2,73*** (0,004)	-0,010 (0,103)	66,7
Интенсивность торговли, страны Закавказья	2.64*** (0,005)	-0,009 (0.173)	59.7
Интенсивность торговли, ЦАР	1.79*** (0.026)	0.0205** (0.023)	60.4
Примечание – Результаты собственных исследований (* $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$).			

На макроуровне акцент смещается к углублению региональной интеграции: совместные проекты ЕАЭС и инициативы Экономического пояса Шелкового пути в области инфраструктуры и таможенного взаимодействия, создание международных логистических центров и развитие 3PL-сервисов, унификация тарифов и технических стандартов, а также подготовка кадров для цифровой и устойчивой логистики.

Совокупная цель политики — сокращение пространственных и информационных асимметрий, повышение надежности, устойчивости и экономической эффективности продовольственных цепей.

Устойчивость ЦП СПП в Казахстане формируется под воздействием взаимосвязанных экономических, инфраструктурных, институциональных, социально-культурных и экологических факторов. До достижения пороговых уровней логистическая эффективность напрямую стимулирует рост торговли и производительности; однако дальнейший прогресс требует институциональных и управленческих реформ. Ключевые приоритеты включают ускоренное развитие холодовой инфраструктуры, цифровизацию и прослеживаемость потоков, пространственное выравнивание логистических услуг, снижение внешнеторговых барьеров и укрепление профессиональных компетенций.

2.6 Организационно-экономические проблемы развития логистической инфраструктуры и предоставляемых логистических услуг

Международная литература по цепочкам поставок свежей сельхозпродукции фиксирует три базовые задачи — минимизацию послеуборочных потерь, максимизацию доходов и удовлетворенность потребителей [145], при доминировании рисков координации между государством, бизнесом и институтами [146] и барьеров скоропортимости, сезонности, объемности, вариативности качества и регуляторных ограничений [147]; ключевым условием сокращения потерь выступает строгий температурный контроль [148]. Наибольшие узкие места приходятся на транспорт, хранение и управление запасами: дефицит мощностей, неэффективные обратные рейсы, экологические риски и зависимость от невозобновляемых ресурсов; нехватка инфраструктуры мойки, охлаждения и упаковки; сезонные колебания спроса, слабое прогнозирование и ограниченная прослеживаемость [149]. Показатель эффективности повышают транспортная кооперация и стратегическое размещение объектов, как в горизонтальном, так и в вертикальном форматах, однако для малых производителей сохраняется дефицит адаптированных логистических систем. Развитие холодной логистики сдерживают дисбаланс спроса и предложения в пики, медленное наращивание холодильных мощностей и вспомогательной инфраструктуры, дефицит кадров, фрагментация отрасли без единых стандартов и слабая интеграция звеньев, что ведет к потере качества и объемов продукции [150].

Анализ международного опыта показывает, что ЦП СПП в развивающихся странах сталкиваются с рядом системных проблем, подрывающих их эффективность и устойчивость. Основные из них связаны с недостаточной координацией между государством, бизнесом и институтами, что приводит к фрагментации управленческих решений и отсутствию единой политики в области продовольственной логистики.

Серьезным ограничением остается недоучет биофизических особенностей продукции при проектировании логистических процессов — температурных режимов, влажности, сроков хранения и скорости обращения. Это ведет к значительным послеуборочным потерям, особенно на уровне малых фермерских хозяйств, где уровень знаний и доступ к современным технологиям хранения остаются низкими.

Дополнительными барьерами выступают слабое управление спросом, низкая прозрачность и ограниченная прослеживаемость товарных потоков, что препятствует контролю качества и оперативному реагированию на нарушения ХЦ. Недостаток инфраструктуры, дефицит холодильных мощностей и несогласованность операций между производством, транспортом и переработкой усиливают неэффективность и повышают потери на доконсумерских этапах.

Ключевая уязвимость систем поставок скоропортящихся продуктов заключается в институциональной и технологической несбалансированности, при которой рост объемов производства не сопровождается адекватным развитием инфраструктуры, компетенций и управленческих механизмов.

Согласно Концепции развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы [151], внутренний рынок продовольствия сдерживается неразвитостью системы заготовки, хранения, первичной обработки и сбыта, избыточным числом посредников, слабой интеграцией производителей в каналы реализации, ограниченными транспортными возможностями и дефицитом современной транспортно-логистической инфраструктуры (изношенные мощности, низкая пропускная способность железных дорог, сезонная нехватка подвижного состава), что повышает издержки и осложняет логистику. Ключевая проблема сбыта отечественной продукции усугубляется структурными диспропорциями логистической сети: склады и холодильные мощности сконцентрированы в мегаполисах, тогда как аграрные регионы испытывают дефицит объектов первичного хранения и предохлаждения. Специализированные холодильные мощности для мяса, молока, фруктов и иной скоропортящейся продукции ограничены, особенно в пик сезона. Значительная часть складов и холодильных установок физически изношена. Рефрижераторный автопарк устарел и малочислен, стандарты транспортировки и графики поставок нестабильны, кадровый дефицит сохраняется [152-153]. Цифровизация и кадровое обеспечение остаются слабыми звеньями: автоматизированные системы учета и мониторинга внедрены точечно, большинство операций управляется вручную, что усиливает потери и задержки. Повсеместно повторяются типовые дефициты — специализированных хранилищ, РЦ и «последней мили», холодильного транспорта и цифровых систем планирования, — формируя барьеры для внутреннего распределения и экспорта. Институциональная несогласованность и низкая вовлеченность частного сектора в логистические услуги вынуждают фермеров заниматься самостоятельной доставкой, что снижает эффективность и повышает потери. Усугубляющими факторами выступают нехватка логистических терминалов, низкое качество складов, отсутствие быстрой локальной переработки, слабая производственная база упаковки, дефицит малых логистических цепочек и слабая межрегиональная связанность. Совокупность этих ограничений снижает конкурентоспособность отечественной продукции и сдерживает развитие глубокой переработки, что требует ускоренной модернизации инфраструктуры, расширения сети распределительных центров у мест производства, обновления подвижного состава и внедрения цифрового контроля ХЦ.

Проведенное исследование подтверждает фрагментарность и региональную диспропорцию холодовой логистики в Казахстане: основные холодильные мощности и РЦ сосредоточены в Алматы и Астане. Тогда как аграрные регионы испытывают дефицит специализированных хранилищ и

рефрижераторного транспорта, что ведет к потерям по отдельным категориям до 30–40 % и ограничивает экспортный потенциал [152]. Ключевые ограничения — высокий износ техники, недостаток инвестиций, отсутствие единого регулятора ХЦ и низкая стандартизация температурного контроля и качества. Наиболее уязвим «последний километр»: удлиненные маршруты повышают себестоимость, цифровизация минимальна, а недоразвитые фулфилмент-сервисы и торгово-логистические хабы усиливают разрыв между производителем и потребителем, вынуждая малые хозяйства работать через посредников и терять доход [154]. Агрегирование продукции затрудняют слабая кооперация и отсутствие эффективных центров сбора; попытки создания кооперативов лишь частично успешны из-за дефицита доверия, управленческих компетенций и финансовой базы, в результате товаропотоки остаются разрозненными, а число посреднических звеньев растет [155].

Обобщение результатов анкетного опроса и анализа рынка позволяет выделить следующие системные барьеры:

- инфраструктурные ограничения: изношенность холодильного оборудования, нехватка складских мощностей и рефрижераторного транспорта;
- организационные барьеры: избыток посредников, слабая кооперация и низкая заинтересованность участников рынка в совместных решениях;
- операционные риски: частые сбои в поставках, нарушение температурного режима при транспортировке, высокие тарифы на хранение, сезонные перегрузки;
- кадровые и финансовые ограничения: низкая квалификация персонала и высокая стоимость логистических услуг, ограничивающая доступность современных технологий для мелких и средних производителей.

Слабая инфраструктура холодовой логистики, неразвитость «последней мили» и отсутствие эффективных механизмов агрегирования продукции формируют системные барьеры для устойчивого функционирования ЦП СПП в Казахстане.

Ниже дана сравнительная схема (рис.2.17): в верхней части показана текущая модель ЦП СПП (разрозненные фермеры → посредники → традиционная торговля → потребитель), а в нижней части — целевая модель с интегрированными кооперативами, холодильными хабами и цифровой логистикой.

Реализация целевой модели требует комплексного подхода, включающего: создание региональных холодильных хабов, развитие цифровых сервисов мониторинга поставок, субсидирование транспортных издержек, а также усиление кооперации малых производителей.

Текущая модель цепи поставок СПП



Целевая модель цепи поставок СПП



Рисунок 2.17 - Схема с ключевыми проблемами для текущей модели и выгодами для целевой модели цепи поставок

Примечание - Построено на основе собственных исследований.

Текущая система поставок СПП в Казахстане неэффективна: фермеры изолированы, посредники доминируют, издержки растут, качество снижается. Ключевые причины — дефицит холодовой инфраструктуры, слабая кооперация производителей, избыточные звенья логистической цепи и высокие потери (до 30–40 % по отдельным категориям). Альтернативой выступает целевая модель (рис. 2.16), основанная на объединении фермеров в кооперативы, создании региональных холодовых хабов и РЦ, а также внедрении цифровой логистики с прямой связью с потребителем. Ее реализация сокращает число посредников, снижает потери и цены, повышает продовольственную безопасность. Сезонная волатильность цен обусловлена разрывами непрерывной «cold chain»: нарушение любого звена ускоряет порчу и удорожает товар, тогда как развитая сеть холодильных складов, транспорт с температурным контролем и инфраструктура для сортировки, упаковки и хранения, особенно в сельских районах, выравнивают поставки и поддерживают качество. Логистические издержки достигают 25 % от стоимости продукции при ориентире развитых стран ≤ 11 %, что связано с большими расстояниями, низкой плотностью транспортной сети и ограниченной доступностью автодорожного и железнодорожного сообщения в центральных регионах и снижает конкурентоспособность. Выявленные организационно-экономические барьеры и направления их преодоления представлены в табл. 2.22. Приоритетами остаются развитие ХЦ, кооперативных форм сбыта и цифровых платформ, что обеспечивает системное повышение эффективности цепочек поставок.

Таблица 2.22 - Распределение организационно-экономических проблем и возможные меры их решения

№	Проблема	Пояснение	Возможные меры решения
Экономические			
1	Недостаточное развитие и модернизация ЛИ	Требует капитальных вложений в дороги, порты, склады, холодильное оборудование.	Государственные инвестиционные программы, ГЧП-проекты, льготное кредитование строительства складов.
2	Высокие логистические издержки и длительность операций	Увеличенные затраты на перевозку и потери времени влияют на себестоимость продукции.	Оптимизация маршрутов, внедрение цифровых решений, развитие региональной логистики и субсидии на перевозки.
Организационные			
3	Нехватка квалифицированных кадров	Отсутствие специалистов ограничивает внедрение современных логистических решений.	Разработка образовательных программ, подготовка кадров в сфере холодовой логистики, стимулирование занятости.
4	Низкий уровень цифровизации и применения инновационных технологий	Недостаток цифровых решений снижает прозрачность и оперативность логистики.	Внедрение единой ИТ-платформы, господдержка цифровизации, стимулирование внедрения IoT и систем отслеживания.
5	Проблемы взаимодействия между участниками логистического процесса	Слабая координация между перевозчиками, складами, поставщиками ведет к сбоям.	Создание единого центра управления логистикой, внедрение стандартов взаимодействия, цифровой документооборот.
6	Технологическое отставание транспортно-логистической отрасли	Отсутствие системной модернизации и отставание от международных стандартов сдерживает развитие.	Государственные программы поддержки НИОКР, трансфер технологий, привлечение инвестиций в ТЛК-сектор.
Примечание - Разработано авторами.			

Логистика СПП в Казахстане характеризуется совокупностью организационных и экономических барьеров:

фрагментированный рынок с преобладанием мелких хозяйств (около 65 %) без собственной логистики формирует 3–4 посреднических звена и повышает издержки;

отсутствие единых стандартов хранения и температурных режимов ведет к потерям при перевозке до 30 % (в т. ч. при летних перевозках томатов в обычных фурах при +40–50 °С);

координация участников носит ситуативный характер, цифровые платформы планирования и контроля качества практически не используются;

менее 2% фермеров вовлечены в кооперацию, тогда как дефицит компетенций и кадров (свыше 60% работников без профильного образования) и технологическое отставание поддерживают низкое качество перевозок и частые задержки.

Инфраструктурные ограничения усиливаются региональной асимметрией: современные логистические центры сосредоточены в Алматы и Астане. Тогда как в ряде областей наблюдается острый дефицит складов и транспортной доступности. Лишь около 15% хранилищ соответствуют международным стандартам. Высокая капиталоемкость (500–1000 \$/м² для овощехранилищ), трехкратная дороговизна рефрижераторных фур (ими оснащены ~20% перевозчиков) и более высокие тарифы на дальние направления (до +40%) поддерживают высокий уровень издержек и длительность операций; господдержка преимущественно ориентирована на крупных игроков, МСБ ограничен в модернизации. В результате инвестиционные барьеры, сезонная волатильность цен (например, на картофель 120–150 тг/кг летом против 300–450 тг/кг зимой) и дефицит холодовой инфраструктуры закрепляют низкую устойчивость ЦП и снижают доступность свежей продукции для потребителей.

Совокупность выявленных проблем приводит к утрате до 40 % продукции между полем и прилавком, прямым финансовым потерям производителей, сужению их рыночных возможностей и сдерживанию модернизации, что поддерживает низкую производительность и нестабильность агропродовольственных цепей на фоне нарастающей сезонной волатильности и дефицита специализированного хранения. Проблема усугубляется фрагментацией предложения (преобладание мелких хозяйств, зависимость от 3–4 посреднических звеньев), слабой кооперацией (вовлеченность <2 %), инфраструктурной асимметрией (концентрация мощностей в Алматы и Астане при дефиците в регионах), ограниченной прослеживаемостью и высокой капиталоемкостью «холодных» инвестиций (лишь ~15 % хранилищ соответствуют международным требованиям; рефрижераторный транспорт дороже в 3 раза и доступен около пятой части перевозчиков).

Для преодоления структурных барьеров необходима системная модернизация: введение обязательных национальных стандартов «cold chain» и прослеживаемости; формирование сети региональных холодовых хабов и ОРЦ с приоритизацией дефицитных территорий; масштабирование кооперации через льготное финансирование, гарантии сбыта и совместное использование инфраструктуры; лизинговые программы обновления рефрижераторного парка и оборудования; внедрение цифровых платформ планирования, мониторинга качества и прозрачного ценообразования; целевая подготовка кадров. Комплексная реализация позволит сократить число посредников и потери, снизить логистические издержки, стабилизировать межсезонные цены и расширить прямой доступ фермеров к организованным каналам сбыта.

2.7 Региональные различия и приоритеты развития логистики скоропортящейся продукции

Оценка соответствия ЛИ социально-экономическим условиям регионов проведен в следующей последовательности: SWOT- анализ, оценка соответствия, определение точки роста и барьеров – формирование общих требований к ЛИ и ЦП - разработка базовых мер с привязкой к социально-экономическим условиям регионов и последующей приоритизацией проектов (табл. Б.24).

Сильные стороны связаны с выгодным географическим положением страны на пересечении ключевых рынков — Китая, России и Центральной Азии, а также с наличием крупных центров спроса (Алматы, Астана, Шымкент). Поддержка международных институтов развития и запуск проектов по модернизации хабов формируют основу для ускоренной трансформации инфраструктуры. Южные регионы обладают высоким аграрным потенциалом, а локальные кластеры по меду, рыбе и мясу могут стать точками специализации и экспорта. Дополнительное преимущество — растущая интеграция с глобальными каналами и развитие цифровых платформ, маркетплейсов и субсидируемых программ.

К слабым сторонам относятся дефицит современных холодильных мощностей и рефрижераторного транспорта, изношенность инфраструктуры в сельских регионах, низкий уровень переработки мясной, молочной и рыбной продукции. Сохраняется высокая зависимость от транзита через соседние страны, отсутствие единой системы цифрового отслеживания и координации между участниками цепей, дефицит кадров и зависимость от импортной техники и упаковки, что увеличивает издержки и снижает устойчивость логистики.

Возможности формируются благодаря растущему спросу на экологически чистую и халяльную продукцию в Китае, ЕС и странах Персидского залива, интересу инвесторов к «зеленой логистике» и развитию ГЧП-проектов. Перспективными направлениями становятся строительство новых хабов и «сухих портов» на границах, внедрение цифровых технологий (IoT, traceability, блокчейн) и сотрудничество с международными логистическими компаниями для расширения экспортной географии.

Основные угрозы связаны с ростом стоимости строительства и эксплуатации инфраструктуры, климатическими рисками (резкие перепады температур, замерзание рек, закрытие перевалов), а также с геополитической нестабильностью и конкуренцией со стороны соседних стран, активно развивающих агрологистику. Медленные институциональные реформы и слабая регуляторная поддержка также могут ограничить масштабирование новых решений. Казахстан располагает стратегическими возможностями для развития эффективной системы логистики СПП, но для их реализации необходимо преодолеть инфраструктурные и институциональные барьеры, ускорить цифровизацию и повысить кооперацию участников ЦП.

Эффективное развитие логистики СПП требует не общей, а регионально ориентированной оценки: на следующем этапе целесообразно сопоставить имеющиеся мощности с потребностями агропродовольственных кластеров с учетом производственного потенциала, плотности населения, конфигурации торговых потоков и уровня инфраструктуры. Такой анализ позволяет зафиксировать дефициты и перегрузку, определить приоритеты инвестиций, обосновать размещение хранилищ, РЦ и хабов с учетом специфики территорий, а также усилить межрегиональные и трансграничные ЦП для повышения продовольственной безопасности и экспортной готовности. Оценка опирается на 11 индикаторов — состояние транспортной и холодильной инфраструктуры, уровень технологий и управления, поддержку политикой и инвестициями, региональные диспропорции, соответствие экологическим и международным стандартам, обеспеченность кадрами, развитие таможенно-санитарных узлов, доступность финансовых инструментов, надежность и устойчивость систем, координацию участников — и выполнена на основе экспертных данных и опроса. Сводные результаты представлены по аспектам и регионам (табл. Б.25, Б.26), что позволяет точно выявлять слабые звенья и расставлять территориальные приоритеты развития логистики СПП.

Анализ табл. Б.24 и Б.25 фиксирует устойчивый разрыв между профильной специализацией регионов и логистическими возможностями. Север при высоких зерновых объемах ограничен изношенными элеваторами и зависимостью от внешнего экспорта. Юг (овощи, фрукты) теряет продукцию из-за дефицита «cold chain». Запад страдает от удаленности и неразвитости железнодорожного транспорта. Центр и Восток (мясо-молоко) — от нехватки переработки и высоких издержек. Везде не хватает специализированного транспорта и хранилищ. Требуется точечное развитие: перерабатывающие кластеры, мультимодальные и экспортные хабы, цифровая прослеживаемость и стандарты. Южные области при сильном агропотенциале упираются в «холод» и финансовый доступ МСП. Центр (Астана, Караганда) имеет базовую инфраструктуру, но перегружен. Запад (Атырау, Актобе) опирается на нефтегазовую логистику, мало пригодную для СПП. Восток (Семей, Усть-Каменогорск) с транзитным потенциалом нуждается в обновлении складов и «холода». Север (Костанай, Петропавловск) ограничен сезонностью и слабой координацией. В итоге Центр и Юг лидируют, но требуют оптимизации затрат, Запад и Север отстают, Восток нуждается в модернизации транзитных узлов. Общая проблема — неравномерное распределение холодильных мощностей и технологий. Ее решение способно запустить региональный рост, усилить экспорт и продбезопасность, а также задать требования к устойчивой и эффективной инфраструктуре СПП.

На основе SWOT-анализа сформулируем ключевые требования к логистике СПП в Казахстане: приоритетное расширение ХЦ, устранение инфраструктурных разрывов и ускоренная цифровизация ЦП (табл. Б.25, Б.26).

Критическими ограничениями остаются дефицит холодильных мощностей и переработки, слабая сельская транспортная сеть, зависимость от транзита и перегруженность погранпереходов, а также низкая интеграция с e-commerce и системами прослеживаемости. Зоны роста связаны с формированием экспортно-ориентированных кластеров: фруктово-овощные хабы и авиагрузовые каналы в Алматинской и Жетысуской областях, рыбные кластеры в Атырауской и Мангистауской, медо- и молочные в Восточно-Казахстанской и Павлодарской, мясопереработка и халяль-экспорт в Улытауской и Западно-Казахстанской областях. Опорную роль играют Алматы, как авиагрузовой и AgriTech-хаб; Астана, как национальный распределительный центр и Шымкент, как узел транзита и переработки. Наиболее перспективные направления — Китай, ЕС и страны Персидского залива. Ключевые рычаги — traceability, маркетплейсы и IoT-хранилища в сочетании с кластеризацией и международными партнерствами. Конкурентоспособность СПП будет определяться глубиной охвата «cold chain», скоростью и надежностью межрегиональной дистрибуции и интеграцией цифровых платформ. Совокупные барьеры и приоритеты представлены на рис. 2.18.

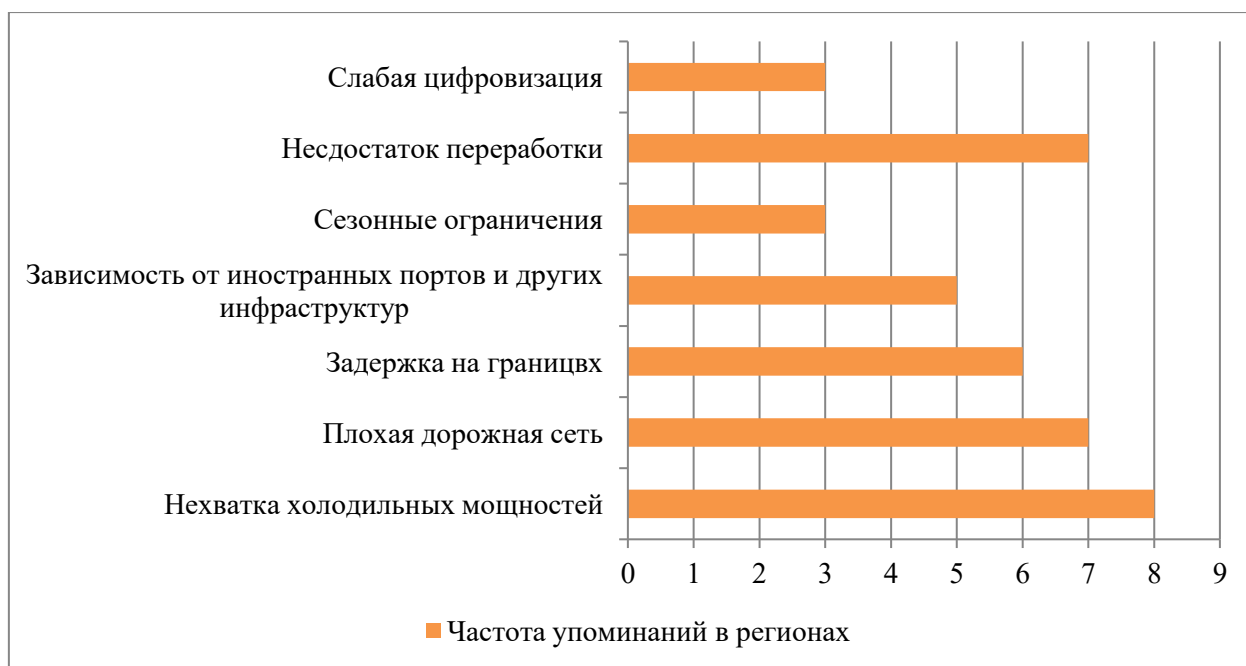


Рисунок 2.18 - Ключевые барьеры логистики скоропортящейся продукции в Казахстане

Наиболее острыми барьерами остаются дефицит холодильных мощностей, слабое качество дорог в сельских и горных районах, недостаток переработки (рыба, мясо, молоко) и задержки на границах в сочетании с зависимостью части экспортных маршрутов от инфраструктуры российских портов. Эта зависимость выражена при поставках в Европу, СНГ и Прибалтику через Новороссийск, Санкт-Петербург, Усть-Лугу и

железнодорожные хабы РФ. Тогда как на направлениях в Китай, Иран, страны Центральной Азии и по Транскаспийскому коридору она минимальна. А развитие Актау, Курыка, мультимодальных схем и внутренней переработки снижает ее критичность в долгосрочной перспективе.

На основе SWOT-анализа устойчивость ЦП СПП должна опираться на непрерывную холодовую цепь, сеть современных хабов и распределительных центров, соответствие международным стандартам хранения и перевозки, укрепление транспортной инфраструктуры (магистраль и подъездные дороги, парк рефрижераторного автотранспорта и железнодорожных вагонов, авиагрузовые плечи для скоропорта), наращивание мощностей переработки и упаковки в региональных кластерах, диверсификацию экспортных коридоров за счет Транскаспийского и маршрута «Западный Китай – Европа», а также на цифровизацию (национальная система отслеживания в реальном времени, е-сертификация, блокчейн для подтверждения происхождения) при активной институциональной поддержке (центр компетенций по агрологистике, ГЧП, привлечение МФИ).

Стратегия предполагает поэтапный переход от быстрых решений к структурной модернизации и, в долгосрочной перспективе, к позиционированию Казахстана как регионального лидера экспорта СПП с сильными национальными брендами. Региональная настройка — это операционализация общесистемных требований с учетом агроклимата, связанности, спроса и производственного профиля, где универсальные принципы «cold chain», прослеживаемости и стандартизации дополняются вариацией мощности и географии хабов, глубины переработки, плотности рефпарка и сервиса «последней мили», формируя матрицу «принцип—регион—KPI» с сопоставимыми стандартами и реалистичными целями. База — гарантированное соблюдение 0...+4 °C и -18 °C и ниже с непрерывным мониторингом, HACCP и ISO 22000; сокращение цикла за счет РЦ у кластеров, цифровой маршрутизации и управления по KPI; сквозная цифровизация (ГИС, RFID, блокчейн) и платформенная координация; развитие ОРЦ, хабов и холодовых терминалов в аграрно активных регионах, модернизация узлов и автоматизация, доступ МСП через кооперацию и ГЧП; институциональная опора — нацстандарты «cold chain», адресные субсидии и кредитные стимулы, координирующий орган (табл. Б.27, Б.24, 2.23).

Прикладные регионально-специфические требования (табл. Б.27) получены путем синтеза табл. Б.24 и общих требований к ЛИ и ЦП, что задает дифференцированные региональные приоритеты и целевые эффекты для устойчивых цепей СПП.

Матрица показывает, что повышение устойчивости СПП опирается на точечные меры по типам территорий:

- в мегаполисах кросс-докинг, автоматизация и «холод» последней мили обеспечивают OTIF не ниже 95 % и сокращение складовой обработки на треть;

- в северо-центральных регионах-донорах предохлаждение на ферме, ОРЦ у мест производства и рефконтейнеры по ж/д снижают потери до 6–8 % при загрузке хранилищ не ниже 80 %;

- в дефицитных южно-западных областях буферные холодильные мощности и регулярные milk-runs повышают доступность SKU до 95 % и сокращают время пополнения на 30 %;

- на пограничных направлениях «сухие порты», е-сертификация и холодовые терминалы уменьшают время прохождения КПП вдвое и доводят долю предварительно оформленных партий до 70 %;

- в каспийских узлах холод-терминалы и reefer-yard сокращают простои на 25 % и наращивают морской экспорт на 10–15 п.п.;

- в изолированных зонах модульные хранилища и кооперативные маршруты удерживают радиус доступа к хабу в пределах 100 км и снижают стоимость логистики на 15 %;

- в нишевых кластерах шоковая заморозка, НАССР/ISO и брендинг доводят долю сертифицированного экспорта до 80 % при экспортном OTIF не ниже 97 %.

Совокупный эффект — системное сокращение времени и потерь, рост доступности ассортимента и экспортной готовности за счет расширения ХЦ и цифровой прослеживаемости.

Сквозные требования для всех регионов включают цифровую прослеживаемость (IoT, e-CMR, WMS/TMS), стандарты cold chain, PPP-инвестиции в РЦ и транспорт и целевую подготовку кадров; ожидаемые эффекты — доля прослеживаемых партий $\geq 85\%$, расширение охвата cold chain с 50 % до $\geq 80\%$, не более одного температурного инцидента в месяц, сокращение среднего времени доставки на 20–25%, удельных логистических издержек в цене продукта на 5–10 п.п., энергоемкости хранения на 15% и выбросов CO_{2e} на тонно-км на 10%.

В табл. Б.27 зафиксирована выраженная региональная дифференциация, а табл. 2.23 агрегирует требования и КРІ по технологическим, экономическим, институциональным и экологическим направлениям как универсальный инструмент оценки и планирования.

Проведенный анализ (табл. 2.23) подтверждает, что устойчивость логистики СПП в Казахстане обеспечивается комплексом взаимосвязанных КРІ: температурный контроль выступает системообразующим элементом ХЦ; временные метрики отражают скорость и надежность товародвижения; уровень цифровизации (прослеживаемость, е-сертификация) определяет управляемость цепей; инфраструктурные показатели фиксируют обеспеченность узлами и доступ МСБ; институциональные индикаторы отражают координацию и стоимость услуг; экологические метрики задают траекторию «зеленой» трансформации. Тем самым функционирует как многоуровневая модель диагностики и планирования, позволяя одновременно мониторить состояние, выявлять узкие места и задавать приоритеты развития агропродовольственной системы. На этой основе впервые выполнена

региональная оценка КРІ СПП и рассчитан ILS — интегральный индекс устойчивости логистики на базе анкетных и фактических данных (время доставки, потери, температурные инциденты и др.) (табл. Б.27).

Таблица 2.23 - Требования и КРІ для логистики СПП в Казахстане

№	Требование к инфраструктуре	Конкретные меры	КРІ (ключевые показатели)
1	Температурный контроль на всех этапах	Наличие холодильного оборудования, мониторинг температуры, соблюдение стандартов хранения	Доля продукции, перевезенной в температурном режиме (%), частота отклонений от температурной нормы
2	Минимизация времени оборота продукции	Оптимизация маршрутов, сокращение времени хранения и доставки	Среднее время доставки (часы/дни), процент просроченной продукции, уровень потерь (%)
3	Интеграция цифровых решений	Использование ГИС, RFID, IoT, цифровых платформ для отслеживания и планирования	Доля продукции с отслеживанием в реальном времени (%), уровень цифрового охвата логистики
4	Развитие специализированной инфраструктуры	Создание ОРЦ, модернизация складов, доступность для МСХТП	Количество функционирующих ОРЦ, объем складских мощностей, уровень доступности для МСХТП
5	Институциональное обеспечение	Разработка стандартов, субсидии, координация через госорганы	Наличие регламентов и стандартов, объем субсидий, уровень участия в кооперативных схемах (%)
6	Финансовое обеспечение логистики СПП	Субсидирование затрат, льготное кредитование, ГЧП-проекты, страхование логистических рисков	Уровень софинансирования логистики (%), доля получателей субсидий, стоимость логистических услуг (тг/т), доля инвестиций в логистику в ВРП региона (%)
7	Экологическая устойчивость логистики СПП	Использование энергоэффективного транспорта, снижение выбросов CO ₂ , экологичная упаковка, утилизация отходов, ВИЭ	Выбросы CO ₂ на 1 т продукции (кг), доля транспорта на альтернативном топливе (%), доля экологичной упаковки (%), переработанные отходы (т), энергоаудит объектов (%)
Примечание - Составлено на основе анализа литературных источников.			

Эмпирическая база собрана по результатам анкетного опроса участников ЦП. Агрегированные результаты по регионам, представленные в табл. Б.27, отражают текущее состояние логистических условий и позволяют оценить устойчивость СПП в разрезе территорий.

Классификация КРІ и их целевые значения представлены в табл. 2.24 и включают, в частности, долю соблюдения температурного режима, уровень

потерь, среднее время доставки, эффективность загрузки складов, степень цифровизации и логистические издержки.

Таблица 2.24 – Классификация КРІ для логистики скоропортящихся продуктов*

Группа показателей	КРІ	Единицы измерения	Целевое значение / примерные нормы
Время и надежность	Среднее время доставки	ч/д	≤ 24 ч (внутри региона)
	Доля своевременных поставок	%	≥ 95
Качество продукции	Процент потерь при доставке	%	≤ 2
	Соблюдение температурного режима	% (по данным датчиков)	≥ 98
Экономика логистики	Логистические издержки на 1 кг продукта	тенге / кг	≤ 20
	Транспортные расходы от оборота	%	≤ 1
Инфраструктура	Уровень загрузки складов	%	70–85
	Доля холодильных мощностей	% от общего фонда	≥ 40
Устойчивость цепи	Количество альтернативных маршрутов	ед.	≥ 2
	Уровень зависимости от одного поставщика	%	≤ 40
Примечания 1 Составлено на основе литературных источников и опроса. 2 *КРІ — это количественные и качественные показатели, позволяющие оценить эффективность логистических процессов.			

На основе данных официальной статистики и отраслевой аналитики проведена КРІ-оценка устойчивости логистики СПП по шести блокам с весами 0,30/0,20/0,20/0,15/0,10/0,05. Интегральный индекс рассчитан как средневзвешенное по пятибалльной шкале.

Ранжирование (табл. Б.28, рис. 2.19) показывает лидерство Алматы, Астаны, Шымкента, а также Павлодарской, Алматинской и Северо-Казахстанской областей (3,3–3,8), благодаря относительной зрелости ХЦ, уровню переработки/упаковки, цифровизации и диверсификации экспортных каналов.

Средние значения (2,9–3,2) демонстрируют Жетысуская, Карагандинская, Мангистауская, Туркестанская, Атырауская, Восточно-Казахстанская и Акмолинская области, где точечные преимущества нивелируются дефицитом рефрижераторного транспорта, слабой дорожной логистикой и узкими местами на границе.

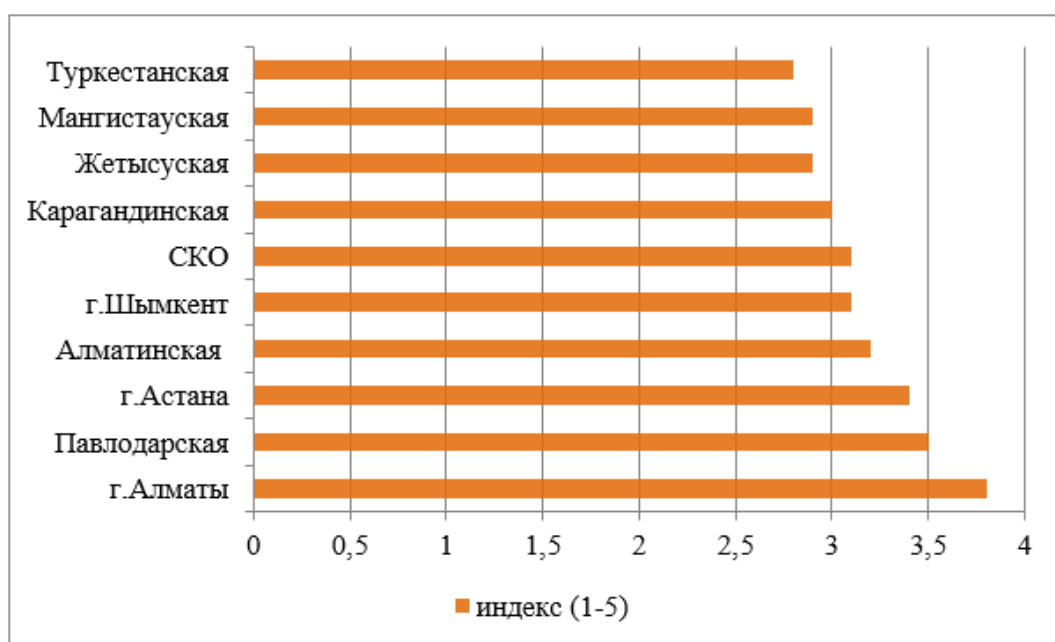


Рисунок 2.19 - ТОП-10 регионов Казахстана по интегральному индексу логистики цепей поставок (1–5)

Зона повышенного внимания ($\leq 2,7$) — Кызылординская, Костанайская, Абайская, Жамбылская, Западно-Казахстанская и Улытауская области — характеризуется критической нехваткой холодильных мощностей и переработки, низкой связанностью и слабой интеграцией в экспортные цепи, что требует приоритетных инфраструктурных и институциональных интервенций. Подтверждается выраженная региональная неоднородность, что позволяет напрямую конвертировать выявленные узкие места в приоритеты политики: расширение ХЦ, наращивание переработки и упаковки, ускорение цифровизации и оптимизацию приграничной логистики.

Обоснование приоритетов выполнено на основе комбинированной методологии ILS (табл. 2.25) и экспертной КРІ-оценки (табл. Б.28) с формированием интегральной матрицы, выявляющей лидеров устойчивости (Алматы, Астана), территории высокого потенциала при инфраструктурных ограничениях (Алматинская, Карагандинская области) и зоны критических пробелов (Мангистауская, Жетысуская, Туркестанская области).

Индекс устойчивости логистики (ILS), рассчитанный по анкетным и фактическим метрикам — времени доставки, потерям и частоте температурных нарушений (табл. 2.25), фиксирует текущее состояние ЦП скоропортящейся продукции, тогда как экспертный КРІ-индекс, сформированный по шести блокам — ХЦ, транспорт, переработка и упаковка, экспортная диверсификация, цифровизация и институциональная поддержка (табл. Б.28), задает стратегические ориентиры и приоритеты развития.

Таблица 2.25 - Интегральная матрица приоритизации регионов

Регион / Город	Индекс ILS (устойчивость)	KPI-оценка (по 6 направлениям)	Итоговый приоритет	Характеристика
Алматы	Высокий	Высокая	I	Сформированная логистика, развитая ХЦ и хабы
Астана	Высокий	Высокая	I	Концентрация торгово-логистических центров, высокий спрос
Алматинская	Средний	Высокий	II	Высокий агропотенциал, но ограниченная инфраструктура
Карагандинская	Средний	Высокий	II	Устойчивое производство, требуются инвестиции в логистику
СКО	Средний	Средняя	II–III	Производственный потенциал, но дефицит хранилищ
Павлодарская	Средний	Средняя	II–III	Умеренные позиции, нуждается в расширении транспортной доступности
Жамбылская	Средний	Средняя	II–III	Интенсивное сельхозпроизводство, нехватка современных хабов
Акмолинская	Средний	Средняя	II–III	Логистика развивается, но неравномерно
Мангистауская	Низкий	Низкая	IV	Критический дефицит холодовой логистики и транспортной доступности
Жетысуская	Низкий	Низкая	IV	Высокий агропотенциал, но слабая инфраструктура
Туркестанская	Низкий	Низкая	IV	Крупный производитель овощей и фруктов, но критичный дефицит хранилищ
Абайская, Кызылординская, Улытауская	Низкий	Низкая	IV	Низкая производственная активность и слабая инфраструктура
Примечания 1 Индекс ILS - показатель устойчивости (нормализованный результат опроса). 2 KPI - экспертную оценку логистической готовности. 3 Итоговый приоритет (I–IV уровень) - синтез двух параметров.				

Совместное применение KPI-индекс и ILS – устойчивости формирует целостный контур управления: ILS обеспечивает объективную диагностику, KPI — траекторию модернизации и основу для ранжирования регионов, проектной приоритезации и инвестиционных решений (табл. 2.25).

Сопоставление индексов позволяет выявлять «зоны приоритетного вмешательства», где стратегический потенциал высок, а фактическая устойчивость ограничена, как в Алматинской и Восточно-Казахстанской областях, и адресно закрывать узкие места — дефицит холодильных мощностей, инфраструктурные разрывы и высокие издержки.

Картограмма устойчивости выделяет зеленую зону с высокими баллами — Алматы, Астану и Алматинскую область, желтую зону со средними значениями — Павлодарскую, Северо-Казахстанскую, Карагандинскую, Туркестанскую, Мангистаускую и ряд других областей, красную зону — Кызылординскую, Жамбылскую, Улытаускую и Абайскую области, требующие системной модернизации и усиленной государственной поддержки (табл. Б.29).

Предложенный портфель инициатив — от авиагрузового хаба CEIV Fresh в Алматы и packhouse с предкулерами в Жетысу до холодильного терминала и reefer-yard в Актау, рыбного кластера в Атырау, «сухих портов» на ключевых КПП и мультимодального молочного хаба в Северо-Казахстанской области — формирует инфраструктурный каркас повышения устойчивости и экспортной готовности. Проекты оцениваются в 3–40 млрд тг при горизонте 18–36 месяцев и предполагают финансирование за счет ГЧП и частных операторов (табл. Б.30).

Интегрированный подход ILS+KPI, закрепленный в регистре требований и показателей, обеспечивает переход от диагностики к управлению результатами, переводя выявленные дисбалансы в измеримые цели по расширению охвата cold chain, сокращению потерь, ускорению трансграничной логистики и цифровизации процедур.

Проводимая оценка региональной логистики СПП на основе интеграции ILS и KPI выявила выраженную территориальную неоднородность: мегаполисы и несколько индустриально развитых областей демонстрируют относительное лидерство, тогда как ряд южных и западных регионов сохраняют критические разрывы в ХЦ, транспортной связанности и институциональной поддержке. Приоритизация проектов показала необходимость ускоренного наращивания холодильной инфраструктуры и опорных РЦ у мест производства, создания буферных мощностей у узлов спроса, цифровой прослеживаемости и ускорения приграничных процедур, а также адресной поддержки МСП через кооперацию, лизинг и механизмы ГЧП.

Выводы по главе 2

Во второй главе представлена целостная система оценки логистики СПП в Казахстане, включающая разработку и апробацию интегрального инструментария — от региональных методик и комплексных индикаторов до индекса устойчивости логистики (ILS) и KPI-оценки. Результаты анализа показали, что национальная система поставок СПП отличается высокой сезонной волатильностью, фрагментацией цепей и дефицитом звеньев

холодовой логистики и цифровой прослеживаемости. При этом наблюдается выраженная территориальная асимметрия в пользу крупных агломераций.

Эмпирические данные подтвердили несоответствие между производством, хранением, переработкой и сбытом, что ведет к росту издержек и потерь. Факторный анализ выявил решающее влияние уровня инфраструктурного обеспечения, цифровизации, доходов населения, торговых барьеров и требований к качеству продукции. Региональная приоритизация по показателям ILS и KPI позволила определить зоны критического дефицита и сформировать адресный портфель инфраструктурных и институциональных мер.

На отраслевом уровне обоснованы управленческие приоритеты — стандартизация и замыкание «cold chain», сквозная цифровизация и внедрение е-сертификации, развитие кооперации малых и средних производителей, создание опорных РЦ и интермодальных коридоров, ускорение приграничных процедур и реализация целевых ГЧП-проектов с подготовкой кадров.

В целом установлено, что логистика СПП в Казахстане представляет собой сложную систему, развитие которой сдерживается инфраструктурными и организационными ограничениями. Устойчивый рост возможен при комплексной модернизации холодовой инфраструктуры, цифровой интеграции участников ЦП и территориальном выравнивании логистических услуг. Реализация предложенной кластерно-платформенной модели обеспечит снижение потерь и транзакционных издержек, повышение эффективности распределения, стабилизацию цен и укрепление продовольственной безопасности страны.

3 Концептуальные и практические направления развития логистической инфраструктуры скоропортящейся продукции в условиях цифровизации

Данная глава посвящена разработке концептуальных и практических основ развития ЛИ СПП в Казахстане в контексте цифровизации и интеграции

в глобальные ЦП. Представлены теоретические модели и организационные формы логистики СПП, определены направления цифровой трансформации, раскрыты институциональные и технологические аспекты, а также барьеры внедрения инноваций.

Проведен анализ стратегических приоритетов и механизмов государственной поддержки субъектов рынка, включая меры по развитию холодной инфраструктуры, цифровых платформ, кооперативных форм взаимодействия и интермодальных транспортных коридоров. На основе прогнозных расчетов определены перспективы потребности в логистических мощностях, направления оптимального размещения объектов и сценарии модернизации инфраструктуры.

Разработаны научно-практические рекомендации, направленные на повышение эффективности, устойчивости и прозрачности ЦП СПП, снижение потерь, улучшение прослеживаемости и усиление экспортного потенциала.

3.1 Концептуальные и прикладные модели логистики скоропортящейся продукции

Нами проанализированы концептуальные модели ЦП СПП (операционно-эффективные, надежные, энергоэффективные, гибкие) и организационные формы их построения (централизованные, децентрализованные, гибридные, платформенные и другие).

Концептуальные модели задают стратегические ориентиры развития логистических систем, тогда как организационные формы обеспечивают их институциональное воплощение в хозяйственной практике. Среди концептуальных моделей выделяются четыре ключевых подхода (табл. 3.1).

Операционно-эффективная модель ориентируется на минимизацию издержек и рост производительности через стандартизацию процессов, оптимизацию маршрутов и использование цифровых систем управления (ERP, TMS, WMS). Она применима в условиях Казахстана в крупных агропромышленных регионах с развитой инфраструктурой, где требуется стабильность и масштаб поставок.

Надежная модель основывается на развитии региональных складов и РЦ, позволяющих снизить зависимость от удаленных хабов, сократить время доставки и повысить устойчивость к внешним сбоям, что особенно актуально для страны с протяженной территорией и неравномерностью логистических ресурсов.

Таблица 3.1 – Взаимосвязь концептуальных моделей и организационных форм цепей поставок скоропортящейся продукции

Концептуальная модель ЦП	Характеристика	Возможные организационные формы реализации

Операционно-эффективные цепи	Минимизация затрат, оптимизация процессов, высокая оборачиваемость	Централизованные, контрактные, гибридные, кластерные
Надежные цепи	Сокращение рисков, резервные мощности, региональные склады, короткий срок поставки	Децентрализованные, кооперативные, кластерные
Энергоэффективные цепи	Снижение энергозатрат, экологичность, оптимизация инвентаря	Кооперативные, кластерные, цифровые платформенные, гибридные
Гибкие и отзывчивые цепи	Быстрая реакция на спрос, приоритет скорости и сервиса над затратами	Цифровые платформенные, Drop-off (точечная доставка), гибридные
Примечание – Составлено авторами по материалам исследования.		

Энергоэффективная модель ориентирована на рациональное использование ресурсов и внедрение практик зеленой логистики, включая локальные распределительные объекты и сокращение транспортного плеча, что позволяет минимизировать энергозатраты и потери продукции.

Гибкая модель акцентирует внимание на скорости реакции и уровне сервиса, применяя цифровые платформы, динамическое планирование и IoT-технологии. Она особенно значима для городских агломераций и продукции с ограниченным сроком хранения, такой как молочные изделия, овощи и ягоды.

Практическая реализация указанных стратегий требует конкретных организационных форм, определяющих архитектуру взаимодействия участников ЦП (табл. 3.1). Централизованная модель концентрирует операции в крупных распределительных центрах, что обеспечивает контроль и масштабируемость, но требует значительных инвестиций и согласованной транспортной системы. Децентрализованная модель опирается на локальные узлы и хранилища, близкие к производственным зонам, повышая гибкость и сокращая потери, однако сопровождается ростом управленческих расходов. Гибридная модель сочетает преимущества централизованного и децентрализованного подходов, обеспечивая баланс между эффективностью и адаптивностью. Кооперативная форма объединяет малые хозяйства для совместного использования инфраструктуры и услуг, снижая издержки и усиливая позиции производителей на рынке. Кластерная модель формируется на основе территориальных аграрно-логистических объединений, интегрирующих производство, хранение, переработку и сбыт, что способствует развитию региональной экономики. Контрактная форма закрепляет долгосрочные договорные отношения между участниками, определяя условия поставок, цены и стандарты качества. Цифровая платформенная модель реализуется через онлайн-сервисы, объединяющие спрос, предложение и логистику с возможностью контроля в реальном времени. Drop-off подход предполагает доставку продукции в пункты сбора с последующей централизованной транспортировкой в торговые сети, снижая нагрузку на мелких производителей и упрощая логистику.

Эти организационные формы применяются как в чистом виде, так и в комбинированных вариантах, что позволяет учитывать региональные особенности и специфику национальной экономики. Операционно-эффективные модели чаще всего реализуются в централизованных и контрактных формах, ориентированных на снижение затрат и стандартизацию. Надежные модели находят воплощение в децентрализованных и кооперативных форматах, обеспечивающих устойчивость и сокращение времени доставки. Энергоэффективные модели наиболее органично реализуются в кластерных и цифровых платформах, сочетающих оптимизацию ресурсов и экологическую направленность. Гибкие модели опираются преимущественно на цифровые платформы и drop-off решения, позволяя быстро реагировать на изменения спроса и обеспечивать высокий уровень сервиса.

Концептуальные модели формируют целевые ориентиры функционирования ЦП СПП, а организационные формы служат практическими механизмами их реализации. Их адаптивное сочетание обеспечивает устойчивость и эффективность агрологистики Казахстана, способствует снижению издержек и потерь, укреплению продовольственной безопасности и росту конкурентоспособности национального агропродовольственного сектора.

Концептуальные модели ЦП СПП — операционно-эффективные, надежные, энергоэффективные и гибкие — задают стратегические направления развития логистических систем, определяя ключевые приоритеты управления. Организационные формы, такие как централизованные, децентрализованные, платформенные, кооперативные и другие, выступают практическими инструментами воплощения этих стратегий в реальных условиях конкретного рынка и региона. Их комбинация позволяет создавать адаптивные решения, которые учитывают экономические и технологические вызовы, региональную специфику, а также требования устойчивости, экологичности и эффективности. Благодаря этому ЦП СПП могут формироваться как целостные, гибкие системы, способные минимизировать издержки, снижать потери и обеспечивать равномерный доступ к продовольствию на всей территории страны.

А. Централизованная форма ЦП СПП предполагает сосредоточение логистических операций в одном или нескольких крупных центрах, через которые проходят все потоки продукции. Для малых форм хозяйствования (МФХ) такая модель может быть эффективной в случае доступности логистических хабов и развитой инфраструктуры, поскольку позволяет обеспечить стандартизацию хранения, снижение потерь продукции и оптимизацию дистрибуции. Однако, основным недостатком является высокая зависимость от логистических центров, значительные затраты на доставку до этих точек, особенно для отдаленных МФХ, и ограниченная гибкость в управлении поставками.

Централизованная модель дистрибуции зарекомендовала себя как эффективный инструмент оптимизации ЦП, особенно в условиях масштабной розничной торговли и глобализированной логистики. В основе модели лежит консолидация функций закупки, хранения и распределения в одном или нескольких логистических узлах, что обеспечивает значительные экономические и операционные выгоды, которые заключаются в следующих показателях.

Снижение затрат и оптимизация запасов. Установлено, что централизованные стратегии позволяют минимизировать расходы на хранение и управление запасами, обеспечивая при этом лучшую доступность продукции и снижение товарных потерь [156]. Это особенно важно для СПП, чувствительных к срокам хранения и реализации в крупных розничных сетях [157].

Снижение транспортных расходов. Централизация логистических операций способствует оптимизации маршрутов поставки и консолидации грузов. Исследование [158] демонстрирует, что централизованная модель значительно сокращает логистические издержки за счет упрощения координации и сокращения дублирующих перевозок. Кроме того, согласно [158], централизация производства и логистики способствует сокращению экологических и топливных затрат.

Повышение координации и управляемости. Централизованные дистрибутивные сети упрощают взаимодействие между участниками ЦП. Hermans et al. [159] в исследовании водообеспечения доказали, что централизованные сети позволяют лучше прогнозировать потребление и управлять распределением ресурсов.

Масштабируемость и долгосрочная эффективность. Централизованные системы обладают высокой гибкостью к масштабированию бизнеса и адаптации под рыночные изменения. Carvallo et al. [160] отметили, что централизованное управление ресурсами позволяет достичь экономии системных затрат в пределах 7–37 % за 15 лет.

Централизованная форма распределения СПП основывается на концентрации ключевых потоков через крупные РЦ, сети супермаркетов, государственные фонды или экспортные каналы, где сосредоточены управление, стандартизация и контроль. Она особенно эффективна для масштабных и стабильных каналов — розничных сетей, экспортных направлений и государственных резервов — позволяя обеспечить высокую степень сохранности продукции, контроль качества и оперативность поставок (табл. В.1).

В такой системе товар движется от производителя в агрологистический хаб или РЦ, где проходит сортировку, контроль качества, хранение в холодильных мощностях, цифровой учет и планирование отгрузок (рис. 3.1). Центральный элемент модели — агрологистический хаб, который объединяет функции сбора и консолидации продукции, хранения и транспортировки, поддерживаясь развитой инфраструктурой холодильной логистики и

цифровыми инструментами (ИИ, IoT, блокчейн). Основные каналы распределения включают супермаркеты и розничные сети, перерабатывающую промышленность, экспортные терминалы, государственные распределительные системы, премиальные рынки и e-commerce.

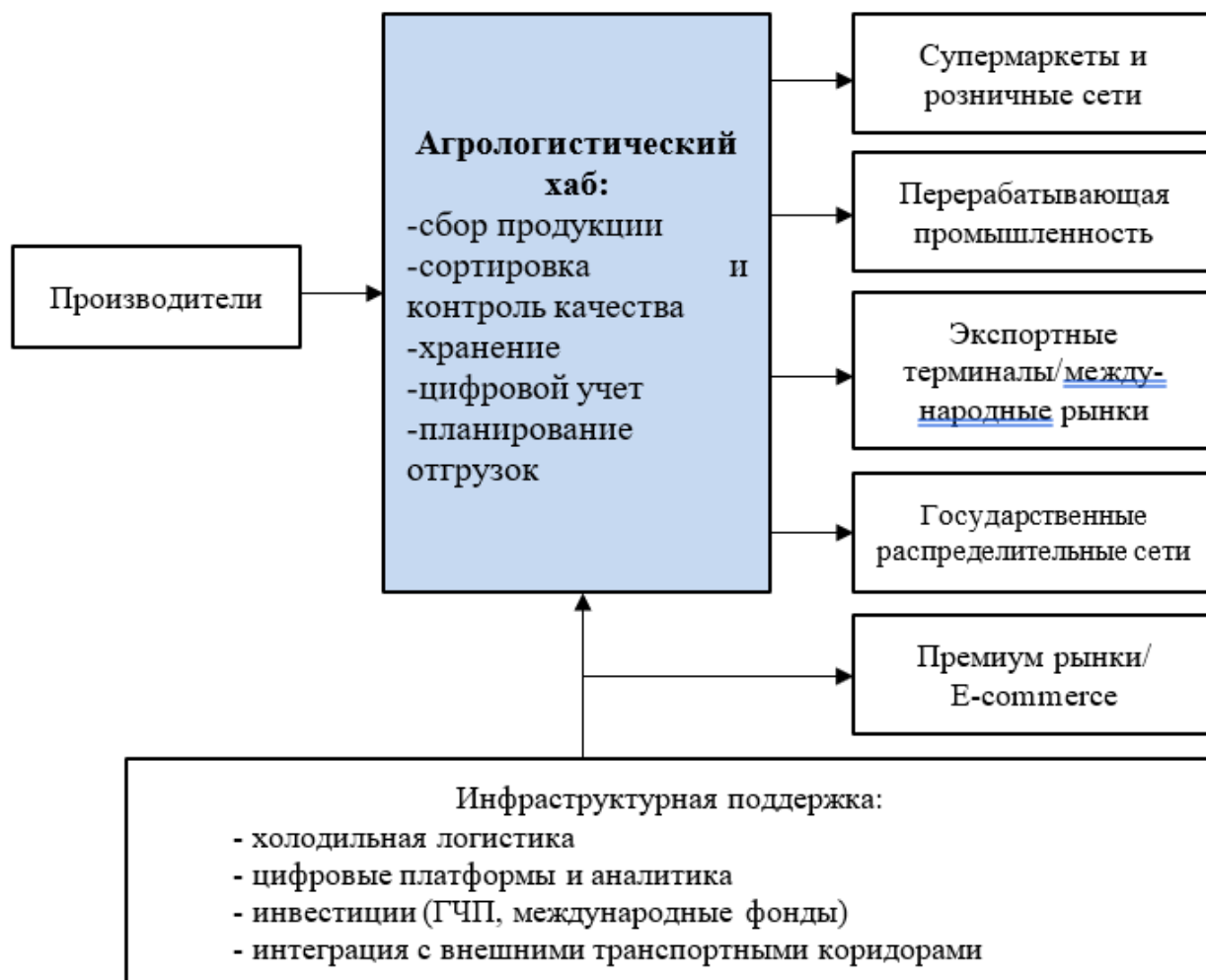


Рисунок 3.1 - Схема централизованной формы распределения (с агрологистическим хабом в центре)

Примечание - Составлено авторами на основе изучения мирового опыта.

Наиболее показательные сценарии применения централизованной формы включают розничные сети и супермаркеты, которые формируют основное ядро товаропроводящей системы, пищевую промышленность и агропромышленные цепи, где дистрибуция обеспечивает стабильность качества сырья и снижение потерь [161-162], а также экспортно-ориентированные ЦП, где централизованная логистика позволяет соблюдать международные стандарты, минимизировать потери и управлять рисками [163]. Государственные распределительные системы (PDS) играют важную роль в обеспечении продовольственной безопасности и ценовой стабилизации, хотя часто сталкиваются с низкой эффективностью и требуют

внедрения цифровых технологий для повышения прозрачности [164]. Для дорогостоящих и премиальных продуктов (органическая продукция, морепродукты) централизованная форма критически важна, так как позволяет обеспечивать расширенное управление запасами, мониторинг в реальном времени и специализированные условия хранения [165].

Инфраструктурная поддержка модели строится на холодильной логистике, цифровых платформах для управления и аналитики, привлечении инвестиций через ГЧП и международные фонды, а также интеграции с внешними транспортными коридорами — железными дорогами, портами, логистическими альянсами. Такая организация ЦП способна существенно снизить потери продукции, удешевить логистические операции, повысить экспортный потенциал и стабилизировать цены на внутреннем рынке.

Для Казахстана централизованная модель представляет собой структурное решение системных проблем — от потерь после сбора урожая до недостаточной цифровой интеграции. Однако ключевыми задачами остаются включение малых производителей в централизованные каналы, дальнейшая цифровизация процессов и адаптивность к рискам. В долгосрочной перспективе именно эта форма может стать фундаментом устойчивой агропродовольственной логистики, ориентированной на комплексность, стандартизацию и технологическую модернизацию.

Б. Децентрализованная форма распределения по модели «Hub-and-Spoke» становится все более актуальной для агропродовольственной логистики Казахстана. Ее основа заключается в создании сети локальных пунктов сбора, которые аккумулируют продукцию мелких фермеров и направляют ее в региональные хабы, где осуществляется сортировка, предобработка, хранение и консолидация потоков для последующего распределения в розницу, дистрибьюцию или переработку. Такая система особенно удобна для СПП и территорий с высокой концентрацией малых производителей. Она сокращает ЦП, обеспечивает свежесть продукции и позволяет минимизировать пищевые потери за счет приближенности хабов к производителям и рынкам.

Исследования подтверждают, что децентрализованные хабы снижают транспортные расходы, ускоряют доставку и повышают устойчивость ЦП к внешним рискам [166-168]. Для Казахстана это особенно важно из-за значительных расстояний между производственными регионами и крупными потребительскими центрами: фермерские хозяйства юга могут оперативно поставлять свежие фрукты и овощи в Алматы, тогда как северные узлы специализируются на мясе и молочной продукции, например в Павлодаре. Такая структура позволяет гибко реагировать на изменения спроса, перераспределять потоки при сбоях и укреплять региональную экономику за счет более доступной инфраструктуры для фермеров.

Преимущества модели проявляются в оперативности, гибкости и справедливом доступе производителей к рынкам, что особенно значимо для малых хозяйств. Вместе с тем децентрализация сопровождается рядом

вызовов: высокими капитальными затратами на организацию нескольких хабов, необходимостью цифровой интеграции и управления потоками в реальном времени, а также проблемами сельской инфраструктуры — нехваткой качественных дорог, холодильных мощностей и квалифицированного персонала. Дополнительные риски связаны с отсутствием единых стандартов качества и механизмов финансирования, что ограничивает эффективность при росте объемов и диверсификации продукции [169].

Несмотря на эти ограничения, децентрализованная модель «Hub-and-Spoke» обладает высоким потенциалом в Казахстане. Она лучше соответствует масштабам и особенностям страны, чем полностью централизованные решения, и способна повысить устойчивость, снизить потери и поддержать продовольственную безопасность. Ее развитие требует инвестиций в транспортную и холодильную инфраструктуру, а также внедрения цифровых технологий управления ЦП. В долгосрочной перспективе децентрализация может стать ключевым инструментом для интеграции мелких фермеров в национальные и региональные цепи, развития кооперации и стимулирования экономической активности на местах (табл. 3.2).

Таблица 3.2 - Децентрализованная региональная форма организации поставок в РК

Регион	Hub Function Функция концентратора	Местоположения сборочных пунктов
Алматинский регион	Крупный центр дистрибуции фруктов и овощей	Талдыкорган, Каскелен, Капчагай
Шымкент/ Туркестан	Южный сельскохозяйственный центр консолидации	Сарыагаш, Арысь, Кентау
Костанай	Мясомолочный центр для Северного Казахстана	Рудный, Лисаковск, Аркалык
Актобе	Западный региональный распределительный центр	Хромтау, Алга, Кандыагаш
Павлодар	Центр хранения и переработки картофеля и овощей	Экибастуз, Аксу, Майкаин
Примечание - Составлено по материалам исследования.		

Децентрализованная форма распределения СЧПП по принципу «Hub-and-Spoke» становится ключевым направлением модернизации агрологистики в Казахстане, особенно в условиях значительной протяженности территории и разнообразия региональных условий. Она способствует формированию перерабатывающих кластеров вблизи аграрных зон, что позволяет создавать добавленную стоимость на месте, снижать логистические издержки и обеспечивать регулярные поставки свежих продуктов даже в отдаленные и труднодоступные регионы, уменьшая зависимость от централизованных каналов. Такая модель может быть интегрирована и в трансграничные

маршруты, формируя экспортно-ориентированные хабы, отвечающие международным стандартам качества и безопасности.

Ее основой выступает сеть локальных сборочных пунктов (спич), расположенных рядом с фермерами и кооперативами. На первом уровне (рис. 3.2) задействованы мелкие и средние производители, которые объединяются для снижения транзакционных издержек и используют цифровые инструменты для планирования объемов производства, информирования о доступной продукции и соблюдения стандартов качества. Сборочные пункты выполняют первичную обработку — сортировку, охлаждение, упаковку и контроль качества с помощью IoT-сенсоров и цифровых систем мониторинга, что минимизирует время между сбором урожая и дальнейшей логистикой.



Рисунок 3.2 - Модель децентрализованных агрологистических кластеров, ориентированная на скоропортящуюся продукцию

Примечание - Составлено авторами на основе изучения мирового опыта.

Ключевыми элементами системы являются региональные агрологистические хабы (узлы), где продукция консолидируется, проходит углубленную сортировку, хранится с применением WMS-технологий и распределяется по торговым, перерабатывающим или экспортным направлениям. Здесь же осуществляется ветеринарный и агрономический контроль, стандартизация упаковки и интеграция с платформами электронной торговли. В крупных городах Казахстана основными узлами становятся РЦ Алматы, Астаны и Шымкента, а в сельских регионах эту роль выполняют хабы

в Павлодаре, Караганде и Актобе, обеспечивающие доставку «последней мили».

Цифровая платформа управления объединяет все элементы цепи, формируя сквозную систему контроля и координации. Искусственный интеллект прогнозирует спрос, блокчейн обеспечивает полную прослеживаемость, ERP-системы отслеживают запасы и финансовые потоки, а мониторинг в реальном времени позволяет оптимизировать распределение и сокращать издержки. Такая цифровизация делает систему более прозрачной, устойчивой и предсказуемой.

Финальными звеньями модели выступают потребители, переработчики и экспортные рынки, которые получают продукцию с гарантированной свежестью и подтвержденной прослеживаемостью. Это особенно важно для супермаркетов, пищевых предприятий и внешнеторговых каналов, где высоки требования к качеству и логистической надежности. Государство и частные партнеры через механизмы ГЧП играют роль в поддержке модели, инвестируя в инфраструктуру, ХЦ, цифровые системы и развитие кооперативных форм хозяйствования.

Децентрализованная модель «Hub-and-Spoke» в формате агрологистических кластеров обеспечивает более устойчивое и справедливое распределение скоропортящейся продукции, опираясь на цифровые технологии, адаптивную инфраструктуру и кооперацию участников. Она сочетает в себе гибкость, технологичность и устойчивость, что делает ее особенно актуальной для повышения продовольственной безопасности и конкурентоспособности агропромышленного комплекса Казахстана.

В. Формы прямой поставки скоропортящейся продукции в розничный сегмент агропродовольственного комплекса Казахстана становятся все более значимыми в условиях растущего спроса на свежие продукты и необходимости сокращения издержек. Децентрализованные, контрактные, drop-off, цифровые платформенные, кооперативные и гибридные модели отражают практику, где мелкие и средние производители напрямую сотрудничают с розничными сетями, рынками, сегментом HoReCa и онлайн-ритейлерами, исключая промежуточные звенья — оптовиков и центральные РЦ.

Модель Direct-to-Retail (D2R) сокращает протяженность ЦП, обеспечивая свежесть продукции, снижение логистических расходов и рост доходов фермеров. Исследования [170] подтверждают, что прямые связи производителей и ритейлеров ускоряют оборот скоропортящейся продукции и улучшают контроль качества. При этом цифровые технологии становятся основой эффективной реализации D2R: платформы для планирования маршрутов, прогнозирования спроса и отслеживания грузов в реальном времени повышают прозрачность и гибкость логистики [10]. В условиях Казахстана такая модель особенно актуальна для формата «от фермы к столу».

Однако масштабирование прямых поставок ограничено логистическими барьерами: слабая инфраструктура ХЦ, нехватка рефрижераторного

транспорта и недостаток систем предварительного охлаждения [171] снижают их эффективность при больших расстояниях. Дополнительными вызовами остаются сезонные колебания производства и фрагментация фермерских хозяйств. Часть этих проблем решается через кооперативы, которые берут на себя логистические функции и упрощают выход производителей на рынок.

Онлайн-каналы с форматом «фермер — потребитель», включая сервисы доставки по подписке, создают новые механизмы реализации, укрепляют доверие за счет прозрачности происхождения продукции и делают рынок более доступным для мелких производителей. Внедрение цифровых решений (блокчейн, ИИ-прогнозирование спроса, автоматизация учета) становится необходимым условием эффективности, но требует инвестиций в ИТ-инфраструктуру и повышения цифровой грамотности участников цепи.

Правильно выстроенная модель прямых поставок способна сократить сроки доставки на 20–30%, снизить логистические расходы до 25%, увеличить доходы производителей на треть и существенно уменьшить пищевые потери, обеспечивая стабильное наполнение полок розничных сетей. Для ее масштабирования необходим комплексный подход: развитие холодильного транспорта, микроскладов и региональных центров агрегации, поддержка ГЧП, налоговые стимулы для инвесторов, субсидирование техники для кооперативов и обучение цифровым инструментам.

Переход к системе прямых поставок от фермеров к ритейлу обеспечивает не только экономические выгоды и рост доходов сельхозпроизводителей, но и способствует устойчивости продовольственных цепей, формированию более прозрачного и технологичного агропродовольственного рынка Казахстана.

Г. Гибридные, кооперативные, кластерные, контрактные, цифровые и Drop-off формы распределения агропродовольственной продукции представляют собой различные модели, которые по-разному адаптируются к условиям Казахстана и особенно важны для малых форм хозяйствования.

Гибридная модель сочетает элементы централизованной и децентрализованной логистики, традиционных и цифровых решений, а также механизмов ГЧП. Для МФХ она привлекательна благодаря возможности использовать инфраструктуру распределительных центров и при этом сохранять гибкость поставок. Такая форма снижает потери, повышает устойчивость и позволяет адаптироваться к региональной специфике, однако требует высокой координации и цифровой зрелости, что не всегда достижимо для мелких хозяйств без институциональной поддержки.

Кооперативная форма основана на объединении фермеров и малых хозяйств для совместного использования складов, транспорта и даже переработки. Она снижает индивидуальные издержки, усиливает переговорную позицию и открывает доступ к новым рынкам. Кооперативы могут опираться на государственные субсидии и льготное кредитование, но их эффективность зависит от уровня самоорганизации и доверия между

участниками. При грамотном управлении кооператив становится для МФХ ключевым инструментом интеграции в устойчивые ЦП.

Кластерная модель предполагает концентрацию производственно-логистических узлов в аграрно насыщенных регионах. Здесь МФХ получают доступ к инфраструктуре и сервисам, которые они не в состоянии создать самостоятельно. Кластер способствует кооперации, развитию переработки и интеграции в региональную экономику. Однако за пределами аграрных зон его применение ограничено, а успешность во многом зависит от институциональной поддержки.

Контрактная форма дает производителям предсказуемость сбыта и возможность долгосрочного планирования. Фермер заключает договор с переработчиком или ритейлером, а логистические функции могут распределяться по-разному. Преимуществом является стабильность, но зависимость от контрактных условий и высокая ответственность за качество и сроки поставки делают такую модель более жесткой и рискованной для мелких хозяйств.

Цифровая платформенная форма становится наиболее перспективной, благодаря использованию онлайн-решений, маркетплейсов и автоматизированных систем управления. Она открывает доступ к конечному потребителю, снижает издержки и ускоряет оборот продукции. Для МФХ цифровизация создает новые возможности конкуренции с крупными сетями, особенно при поддержке грантов, инвестиций и субсидий. Ограничением остается цифровая грамотность, доступ к интернету и слабость инфраструктуры последней мили, но при этом именно цифровые решения позволяют преодолеть многие барьеры.

Drop-off форма выступает как промежуточное решение: фермеры доставляют продукцию в пункты сбора, где она консолидируется и распределяется централизованно. Эта модель проста, доступна для большинства хозяйств и снижает нагрузку на производителей. Она может стать первым шагом к более сложным формам организации, однако ее эффективность зависит от плотности и регулярности работы пунктов, а также от уровня координации.

Сравнение организационных моделей (табл. В.2) показывает, что централизованная схема эффективна при наличии хабов, но малодоступна МФХ из-за высоких инфраструктурных требований и низкой гибкости. Децентрализованная обеспечивает максимальную адаптивность, однако дорога и теряет эффективность при больших объемах. Гибридная модель дает наилучший баланс гибкости и снижения издержек при условии развитой цифровой координации. Кооперативная сопоставима по экономике и особенно перспективна при государственной поддержке. Кластерная форма результативна лишь в регионах с выраженным кластерным потенциалом. Контрактная гарантирует сбыт, но повышает зависимость производителя. Платформенная цифровая модель сочетает высокий потенциал экономии и

гибкости, требуя зрелых ИТ-систем и сетевой доступности. Формат drop-off практичен и доступен для МФХ при наличии устойчивых пунктов сбора.

Совокупный анализ (табл. 3.3) показывает, что в Казахстане централизованные формы остаются доминирующими, обеспечивая контроль качества и стандартизацию потоков. Но они перегружают крупные логистические узлы и увеличивают транспортные расходы при удаленности регионов. Децентрализованные формы более гибкие и соответствуют региональным условиям, но ограничены слабой инфраструктурой и нехваткой инвестиций. Наиболее перспективными для МФХ оказываются гибридные, кооперативные и цифровые платформенные формы, которые в сочетании с государственной поддержкой и инвестициями способны обеспечить устойчивость, снижение издержек и расширение доступа к рынкам.

Перспективное развитие организационных форм распределения СПП в Казахстане связано с акцентом на гибридные и цифровые платформенные решения, которые объединяют преимущества централизованного контроля и децентрализованной гибкости. Такие формы позволяют одновременно снижать риски перебоев в поставках, уменьшать транспортные издержки и обеспечивать равномерное распределение продукции между регионами. Гибридные модели особенно актуальны в условиях территориальной разобщенности и различий в логистическом обеспечении: они сочетают централизованное управление с региональной автономией и повышают устойчивость ЦП.

Кооперативные и кластерные формы находят применение в аграрно-насыщенных областях, где совместное использование инфраструктуры и логистических сервисов создает синергетический эффект. За счет объединения ресурсов фермеров и операторов формируется доступ к крупным каналам сбыта, снижаются транзакционные издержки и повышается эффективность хозяйственной деятельности. Такие модели также способствуют развитию региональных полюсов роста и усилению конкурентоспособности агропродовольственного сектора.

Особое значение приобретают цифровые платформенные формы, которые формируют новый уровень прозрачности и координации между участниками ЦП. Интеграция IoT-технологий, WMS/TMS и ERP-систем позволяет обеспечивать прослеживаемость продукции, прогнозировать спрос и управлять потоками в реальном времени. Для Казахстана, где регионы отличаются по уровню инфраструктуры и доступу к статистике, такие цифровые решения становятся ключевым фактором повышения эффективности. Drop-off-модели занимают нишевую позицию: они особенно востребованы в онлайн-торговле и сегменте быстрой доставки продуктов в крупных городах, но не подходят для масштабных сельскохозяйственных регионов.

Таблица 3.3 - Организационные формы цепей поставок скоропортящейся продукции в Казахстане

Форма	Текущее состояние	Перспективы развития
Централизованная	Доминирует, опора на крупные рынки и РЦ в Астане и Алматы. Обеспечивает концентрацию ресурсов, но сопровождается высокими издержками и неравномерностью доступа.	Оптимизация через цифровизацию и сокращение издержек; интеграция с региональными складами.
Децентрализованная	Слабо развита, характерна для малых производителей в отдаленных регионах; высокая фрагментарность, слабая инфраструктура.	Усиление роли региональных хабов, развитие локальных логистических узлов для сокращения расстояний и потерь.
Гибридная	Представлена в зачаточной форме, частично реализуется в крупных аграрных регионах.	Объединение централизованных и децентрализованных каналов; баланс между эффективностью и доступностью.
Кооперативная	Ограничена из-за слабого институционального развития кооперативов; фермеры действуют разрозненно.	Формирование кооперативных логистических центров, совместное использование инфраструктуры, снижение барьеров входа.
Кластерная	Реализуется точечно (например, в овощеводческих зонах), но не носит системного характера.	Формирование региональных кластеров по принципу полюсов роста, интеграция производителей, переработчиков и торговли.
Цифровая платформенная	В стадии становления, используются отдельные B2B/B2C-платформы без масштабного охвата.	Развитие национальных цифровых платформ «единого окна» для интеграции участников и повышения прозрачности.
Drop-off (точечная доставка)	Используется фрагментарно (на уровне отдельных сервисов доставки), не охватывает массовый рынок СПП.	Масштабирование через онлайн-торговлю, интеграцию с маркетплейсами и сервисами доставки «до двери».
Примечание – Составлена по материалам анализа опыта работы участников цепей поставок.		

Анализ показывает, что универсальной формы для Казахстана не существует: эффективность зависит от адаптации модели к региональной специфике. Для южных и западных областей, где преобладают интенсивные сельхозпотоки, оптимальны гибридные и кооперативные формы. Для столичных агломераций и крупных городов — платформенные и централизованные. Для удаленных и слаборазвитых районов — децентрализованные решения с элементами цифровизации. Такой дифференцированный подход позволяет учитывать особенности территории и обеспечивает сбалансированное развитие логистики СПП, что, в конечном итоге, повышает продовольственную устойчивость страны.

Краткий анализ табл. 3.3 подтверждает, что централизованные модели гарантируют контроль качества, но сопряжены с рисками перегрузки узлов и ростом издержек. Децентрализованные решения более гибки и ближе к производителям, однако ограничены слабой инфраструктурой. Наиболее перспективными признаны гибридные и кластерные формы, которые совмещают эффективность управления и региональную автономию. Цифровые платформенные модели усиливают прозрачность и интеграцию участников, а Drop-off применимы преимущественно в нишевых сегментах. В результате именно адаптивное сочетание различных форм создает основу для устойчивых, эффективных и экологически ориентированных ЦП скоропортящейся продукции в Казахстане.

Рассмотренные выше характеристика ЦП (модели и формы), применяемых в мировой практике, позволяет **выделить четыре основные модели**, в зависимости от географии рынков, ценовой чувствительности и требований к уровню сервиса и множества форм организации поставок. Все они в разной степени релевантны для управления логистикой СПП в Казахстане с учетом особенностей агропромышленного производства, структуры спроса и текущего уровня инфраструктурного развития.

1. *Модель операционно-эффективных цепочек поставок (РЦК, ПЗГ)* оптимальна для продукции, требующей минимизации логистических затрат и ориентированной на крупные объемы с регулярными поставками. Она наиболее применима в Северных и Центральных регионах Казахстана — Костанайской, Акмолинской и Карагандинской областях, где доминируют крупнотоннажные потоки зерновых, картофеля, масличных культур и кормов. Особенности данных территорий определяются значительными расстояниями до основных потребляющих центров на юге страны, прежде всего Алматы, а также до экспортных направлений, что делает целесообразным развитие крупнотоннажной логистики и использование модели полных загрузок (ПЗГ). Низкая плотность населения и ограниченный внутренний спрос усиливают необходимость консолидации поставок, исключая экономическую эффективность мелких и нерегулярных партий. Региональная аграрная специализация, наличие значительных мощностей хранения массовой продукции и развитая магистральная инфраструктура — железнодорожные и автомобильные маршруты — формируют основу для эффективного функционирования распределительных центров консолидации (РЦК). Ключевые узлы в Астане, Караганде и Костанайе уже выполняют функции опорных складов и хабов хранения, что подтверждает высокую применимость данной модели (табл.3.4).

Таблица 3.4 - Продукция, требующая операционно-эффективной цепи поставок (РЦК, ПЗГ)

Категория продукции	Особенности логистики	Эффективность РЦК, ПЗГ
Зерно, мука	Крупнотоннажные партии, сезонность	Прямые рейсы фурами, ж/д от хабов до переработки / экспорта

Картофель, лук	Длительное хранение, крупные объемы	Складская агрегация на РЦК + регулярный ПЗГ
Морковь, свекла	То же самое	ПЗГ от крупных фермеров / хранилищ
Маслосемена (рапс, подсолнечник)	Сезонные пики, большие объемы	Централизация на РЦК, отгрузка фурами
Сахарная свекла (сырец)	Сезонная поставка в переработку	РЦК не нужен, но ПЗГ обязателен (объемы велики)
Корма (зерновые отходы, шрот, жмых)	Постоянные потоки к животноводам	
Примечание - Составлено авторами на основе собственных исследований.		

Реализация операционно-эффективной модели ЦП требует формирования логистической сети на базе региональных центров консолидации в Костанае, Петропавловске, Караганде и Астане. Эти хабы аккумулируют продукцию от производителей, обеспечивая формирование укрупненных партий для дальнейшей транспортировки. Логистика должна строиться на приоритете полных фур (ПЗГ) и железнодорожных отправок вагонными партиями, что позволяет минимизировать удельные издержки и исключить экономически невыгодные дробные поставки. Основные направления — южные регионы Казахстана (Алматы, Шымкент), а также экспортные маршруты в Узбекистан, Китай, Кыргызстан и страны, доступные через каспийские порты. Такой подход обеспечивает рациональную загрузку транспорта, предсказуемость и снижение логистических затрат.

Практическая реализация требует концентрации потоков на региональных хабах через сезонные контракты и хранение продукции, четкой организации графиков отправок полными фурами и вагонами, исключения схем дробных поставок и привлечения профессиональных 3PL-операторов с развитой инфраструктурой в Астане и Караганде. Это создает условия для прозрачности, стабильности и сокращения операционных рисков.

Основное преимущество модели заключается в консолидации объемов и использовании оптимальных видов транспорта (ПЗГ, железная дорога), что снижает издержки и повышает эффективность потоков. Ее внедрение в Казахстане предполагает территориальную концентрацию ресурсов и кластерный подход, позволяющий учесть региональные особенности агропроизводства и логистики. Формирование распределительной сети строится на четырех кластерах. Северный кластер с хабами в Костанае, Петропавловске и Кокшетау ориентирован на зерновые, картофель, масличные культуры и овощи длительного хранения, поставляемые в южные регионы, Узбекистан, Китай и к каспийским портам. Центральный кластер с опорными точками в Караганде, Темиртау и Астане выполняет индустриально-транзитную функцию, аккумулируя переработанную продукцию, крупы, корма и овощи для внутренних и экспортных поставок, включая Россию. Западный кластер в Актобе и Уральске имеет локальное значение, обслуживает региональные рынки и частично отправляет продукцию в Россию и Центральный Казахстан, концентрируясь на

масличных и зерновых культурах. Южный кластер с центрами в Алматы и Шымкенте выступает основным потребительским и экспортным узлом, перераспределяя поступающие с севера и центра крупные партии по ритейлу, сегменту HoReCa и в экспортные каналы, главным образом, в Китай и Узбекистан.

Модель операционно-эффективных ЦП формирует масштабируемую систему, ориентированную на минимизацию затрат, использование магистральной логистики и рациональную организацию товаропотоков, что особенно актуально для территориально протяженных регионов Казахстана с высокой концентрацией аграрного производства.

2. *Модель надежных цепей поставок*, основанная на развитии региональных складов и минимизации сроков доставки, является одним из ключевых инструментов обеспечения устойчивости снабжения в условиях локальных рынков с предсказуемым и стабильным спросом. Особенно это актуально для таких территорий, как Восточный Казахстан (Усть-Каменогорск, Семей), Астана и прилегающая Акмолинская область, где в структуре потребления преобладают охлажденная, молочная и мясная продукция, требующие регулярного и своевременного восполнения запасов. Формирование региональных распределительных центров с установленной частотой поставок обеспечивает бесперебойную работу сетей ритейла и сегмента HoReCa, что делает применение моделей Resilient SCM и Adaptive SCM наиболее целесообразным.

Оптимизация логистической системы Казахстана предполагает выделение региональных узлов, играющих роль ключевых центров дистрибуции. В южных регионах стратегическую функцию выполняют Алматы и Шымкент, где высокая оборачиваемость позволяет организовывать ежедневные или почти ежедневные поставки, сохраняя при этом необходимый уровень страхового запаса на срок от трех до семи дней. На западе важнейшими логистическими точками выступают Уральск и Атырау, которые обеспечивают покрытие спроса региона и сегмента HoReCa. Сюда же направляются скоропортящиеся товары из Актобе и приграничных российских областей (Оренбург, Самара). Восточный регион обслуживается складами в Усть-Каменогорске и Семее, получающими продукцию как из центральных распределительных узлов Караганды, так и от местных производителей.

Выбор данных регионов объясняется их демографическими и экономическими характеристиками: высокой плотностью населения, емкостью потребительского рынка, развитой системой пищевой переработки и наличием устойчивых каналов дистрибуции. Для данных территорий характерна высокая доля СПП, требующей сохранения свежести, частой ротации и минимизации складских остатков (табл. 3.5). К числу таких товаров относятся овощи, фрукты, молочная и мясная продукция, для которых критически важно применение гибких моделей управления ЦП, способных адаптироваться к сезонным колебаниям и динамике спроса.

Спрос в этих регионах предполагает частую и ритмичную доставку непосредственно в торговые сети и предприятия общественного питания. Это диктует необходимость создания устойчивой, гибкой и географически распределенной ЛИ. Наиболее эффективными формами организации в данном случае являются децентрализованные, кооперативные и кластерные модели поставок, обеспечивающие баланс между скоростью, надежностью и экономической целесообразностью.

Таблица 3.5 - Продукция, требующая надежной цепи поставок (SC) (региональные склады, короткий срок поставки)

Категория продукции	Особенности логистики	Важность «надежной ЦП»
Овощи, фрукты свежие (в т.ч. тепличные)	Сезонность, хрупкость, короткий срок хранения	Региональные склады обеспечивают быструю поставку без потерь качества
Молочная продукция (свежая)	Очень короткий срок годности	Склады рядом с рынком потребления сокращают риски
Мясная продукция (охлажденная)	Непродолжительное хранение, ежедневные поставки	Региональные хабы для быстрой логистики
Яйцо	Частые мелкие поставки, высокая оборачиваемость	Склады в регионах позволяют закрывать спрос быстро
Полуфабрикаты свежие	Чувствительны к сроку и температуре	Оперативная доставка через региональные склады
Упакованные продукты питания (вода, напитки, консервы)	Небольшие партии, стабильный спрос	Региональные склады позволяют снизить издержки на доставку и складской запас в ТТ

Данная логистическая модель предполагает размещение региональных складов-дистрибьюторов в радиусе 200–400 км от конечных потребителей, что обеспечивает оперативность доставки, снижение затрат на «последней миле» и повышение гибкости обслуживания. Поставка на такие склады осуществляется партиями полного транспорта (ПЗГ) с центральных хабов в Караганде и Костанае, где происходит консолидация объемов от производителей, что позволяет оптимизировать длинное плечо перевозок и гарантировать регулярное пополнение запасов. С региональных складов продукция распределяется ежедневно мелкими партиями (LTL) для розничных сетей, HoReCa и локальных клиентов, что поддерживает свежесть товаров и адаптивность поставок. Операционная база формируется за счет услуг местных 3PL-операторов, обладающих холодильными мощностями и маршрутами «день в день», что обеспечивает соблюдение температурного режима и сохранение качества скоропортящейся продукции.

3. *Энергоэффективная модель цепочек поставок* ориентирована на регионы с выраженной сезонностью производства, где необходимо минимизировать запасы и транспортные издержки при сохранении высокой скорости реагирования на спрос. Она предполагает использование локальных

складов-спутников с поддержанием минимального уровня запасов (2–5 дней), что обеспечивает оптимизацию ресурсов и устойчивость логистической системы. Рекомендуемые подходы управления в данном случае — Sustainable SCM и Digital SCM, позволяющие сочетать экологичность с цифровыми инструментами контроля и планирования.

Применение данной модели особенно актуально для Западного Казахстана (Атырау, Уральск, Актобе) и приграничных территорий с ярко выраженной экспортной ориентацией, таких как Жетысу, Сарыагаш и Панфилово. Здесь склады-спутники позволяют формировать короткие и гибкие логистические цепи, поддерживая необходимый уровень снабжения при минимальных издержках. Она релевантна прежде всего для сезонной продукции с резкими пиковыми нагрузками — ягод, бахчевых, отдельных видов фруктов, где критично сохранить свежесть и быстро доставить товар на рынок.

Оптимальными зонами реализации модели выступают регионы, где производство носит сезонный характер и преобладает СПП. Жамбылская и Туркестанская области (Жетысай), Алматинская область и окрестности Алматы обеспечивают значительные объемы овощей, фруктов, бахчевых и тепличной продукции, что требует частой отгрузки малыми партиями и минимального хранения. В Восточном Казахстане (Усть-Каменогорск, Риддер) локальные склады позволяют снизить затраты и избежать потерь при транспортировке за счет близости к рынкам. В Жетысу и приграничных районах с Китаем (Кулжа, Панфилово) краткосрочные склады играют особую роль в обслуживании экспортных партий, обеспечивая гибкость управления потоками без создания избыточной инфраструктуры.

Выбор этих регионов объясняется спецификой их аграрного производства и рыночной структуры. Во-первых, здесь наблюдаются ярко выраженные сезонные пики по ключевым категориям продукции, что требует мобильных и краткосрочных решений (табл. 3.6). Во-вторых, основными производителями выступают малые и средние хозяйства, которые не располагают ресурсами для строительства масштабных логистических объектов, но остро нуждаются в доступной инфраструктуре хранения. В-третьих, выращиваемая продукция отличается высокой чувствительностью к срокам и условиям хранения, что делает необходимым минимальный оборот запасов и быструю дистрибуцию.

Таблица 3.6 - Продукция, требующая энергоэффективной цепи поставок (минимальные запасы, быстрая логистика)

Категория продукции	Особенности	Эффективность локальных спутников
Ягоды (черника, малина, клубника)	Сверхкороткий срок хранения, пик в 2-3 месяца	Минимизация расстояний, ускорение продаж, охлажденные склады рядом с рынком

Бахчевые (арбуз, дыня)	Сезонный пик, короткий сбыт	Небольшие склады под пики рядом с точками реализации
Фрукты (виноград, сливы)	Чувствительны к условиям, сезонность	Быстрая доставка до переработки / ритейла
Овощи первой волны (редис, зеленый лук, огурец тепличный)	Спрос волнообразный, короткий срок хранения	Местные хабы дают гибкость и снижают потери

Модель энергоэффективной ЦП основывается на размещении локальных складов-спутников в радиусе 100–200 км от основных рынков потребления и экспортных коридоров. Такие склады проектируются как модульные или временные объекты, оснащенные холодильным оборудованием и рассчитанные на обслуживание сезонных потоков с минимальными затратами на поддержание инфраструктуры в межсезонье. Запасы формируются на срок 2–5 дней, что позволяет снизить риски порчи продукции, оптимизировать расходы на хранение и избежать замораживания капитала в избыточных остатках.

Логистика функционирует по схеме быстрой поставки: продукция поступает от фермеров или кооперативов на локальный склад, проходит краткосрочное хранение и ежедневно отгружается в адрес ритейла, HoReCa, перерабатывающих предприятий или на экспорт. Такой принцип исключает простои и обеспечивает оперативное реагирование на колебания спроса. Для повышения устойчивости модели целесообразно использовать кооперативные склады, инфраструктуру совместного пользования и модульные решения, позволяющие гибко масштабировать мощности в зависимости от сезонных объемов.

В пик сельскохозяйственного производства склады-спутники концентрируются вблизи аграрных кластеров, аккумулирующих основные объемы скоропортящейся продукции, и обеспечивают ежедневные отгрузки по контрактам с торговыми сетями, переработчиками и экспортными рынками. Для оптимизации расходов применяются арендные и модульные форматы, позволяющие адаптировать инфраструктуру к сезонным перегрузкам. Эффект достигается за счет сокращения логистического плеча между производителем и потребителем, что снижает транспортные издержки, минимизирует потери и гарантирует сохранение свежести продукции.

4. *Гибкие и отзывчивые ЦП* ориентированы на скорость, качество сервиса и стабильность поставок, что делает их наиболее востребованными в мегаполисах и регионах с высокой плотностью потребления СПП. В Казахстане такая модель наиболее актуальна для Алматы, Астаны и Шымкента, формирующих ядро национального спроса и задающих стандарты ЛИ. Она особенно эффективна для ритейла, сегмента HoReCa, а также для нишевых и премиальных категорий, включая тепличные овощи и фрукты, где приоритетом является быстрая доставка и сохранение качества.

Применение гибкой модели также целесообразно в курортных и туристических зонах, характеризующихся сезонным всплеском спроса, таких

как пригороды Алматы, Боровое и Актау. В этих регионах необходима высокая реактивность к изменениям объемов заказов, поддержание стабильного уровня сервиса и строгий контроль качества поставок.

Основным преимуществом модели является возможность организации регулярных поставок малыми партиями, оперативного управления запасами и обеспечения высокого уровня обслуживания при оптимальных затратах на последней миле. Подобный подход соответствует логистической специфике территорий с высокой оборачиваемостью и минимальными складскими запасами, где требуется цифровая координация и точное соблюдение стандартов сервиса.

Ключевыми драйверами выступают сегменты ритейла и HoReCa, предъявляющие жесткие требования к скорости и свежести продукции (табл. 3.7). Дополнительным фактором является рост потребления нишевых и премиальных продуктов, для которых именно скорость доставки и качество обслуживания становятся основными конкурентными преимуществами, зачастую превалирующими над минимизацией затрат. Гибкая модель обеспечивает поставщикам доступ к самым динамичным и платежеспособным рынкам, где успешность определяется способностью быстро реагировать на изменения спроса и гарантировать высокий уровень сервиса.

Ключевым элементом гибкой модели ЦП является привлечение 3PL-провайдеров, обладающих специализированной инфраструктурой для работы со скоропортящейся продукцией и возможностями срочной доставки. Это обеспечивает надежность и минимизацию временных лагов между заказом и поставкой, что особенно важно для сегментов HoReCa, ритейла и нишевых категорий с ограниченным сроком годности. Существенное повышение эффективности достигается за счет использования цифровых B2B-платформ, которые позволяют оформлять заказы в онлайн-режиме, мгновенно подтверждать отгрузку и контролировать процесс доставки в реальном времени. Финальная дистрибуция обеспечивается за счет рефрижераторного транспорта, экспресс-служб и курьерских решений, гарантирующих минимальное время в пути и сохранение качества продукции.

Типовыми сценариями применения модели выступают оперативные склады в Алматы и Астане с запасами на 2–3 дня и регулярной доставкой в рестораны, бутики и супермаркеты; организация локальных поставок тепличной продукции, зелени и ягод из Шымкента в города юга и сопредельные рынки Узбекистана; формирование частых отгрузок от мелких фермеров Алматинской области в городские РЦ Алматы с последующей дистрибуцией по сегментам HoReCa и премиальному ритейлу.

Таблица 3.7 - Продукция, требующая гибкой и быстрой модели цепи поставок

Категория продукции	Особенности	Важность гибкой цепи поставок
Тепличные овощи (огурцы, томат, зелень)	Быстрая оборачиваемость, требование свежести	Частые мелкие поставки в HoReCa, премиум-ритейл

Премиальные фрукты (ягоды, манго, авокадо)	Высокая стоимость, короткий срок хранения	Быстрая доставка с минимальным запасом
Свежая зелень, пряные травы	Скоропорт, чувствительность к температуре	Сервис важнее цены логистики
Продукция для HoReCa: мясо, рыба, морепродукты (охлажденные)	Высокие требования по сроку и качеству	Локальные склады с частой доставкой, сервис 24/7
Органическая продукция, суперфуды	Узкая ниша, специфический спрос	Гибкие быстрые поставки под заказы, мелкие партии

Гибкая модель позволяет поддерживать минимальные складские запасы при высокой оборачиваемости, снижая риски списаний и оптимизируя использование оборотного капитала. Высокая ритмичность и оперативность логистики обеспечивают способность быстро адаптироваться к изменениям спроса без потерь в скорости и качестве поставок, что укрепляет лояльность клиентов и конкурентные позиции поставщиков. Дополнительным преимуществом является возможность эффективной работы с нишевой и высокомаржинальной продукцией, где своевременность доставки и уровень сервиса становятся определяющими факторами рыночной устойчивости и прибыльности.

Оптимальным решением для Казахстана представляется гибридная модель управления ЦП, сочетающая операционную эффективность на национальном уровне с гибкостью и надежностью на региональном. На уровне страны ее обеспечивают крупные дистрибуционные центры и оптовые хабы, тогда как в регионах ключевую роль играют ОРЦ, городские РЦ и мини-хранилища. Такая конфигурация учитывает пространственные особенности страны, разнообразие производственных кластеров и неоднородность спроса, обеспечивая сбалансированное развитие ЛЛ.

Региональные алгоритмы применения модели различаются: на севере и в центре (Костанай, Петропавловск, Караганда, Астана) приоритетом выступает операционная эффективность за счет крупных складов консолидации, оптимизации маршрутов и использования магистральных перевозок (FTL, железная дорога). и юго-востоке (Шымкент, Алматы, Жетысу) акцент смещается на надежность. На юге и доступность продукции, что требует развития сети локальных складов с широким ассортиментом и регулярных поставок малыми партиями. Восток и приграничные территории (Усть-Каменогорск, Семей, Панфилово) характеризуются сезонностью и экспортной направленностью, поэтому здесь важна временная инфраструктура и высокая гибкость логистики. В западных регионах (Атырау, Мангистауская область) акцент делается на использование мини-хранилищ и мобильных решений, позволяющих компенсировать удаленность от крупных хабов и минимизировать логистические плечи.

Долгосрочная устойчивость модели обеспечивается цифровизацией логистики — внедрением систем управления складами (WMS) и транспортом (TMS), которые повышают прозрачность процессов, точность учета,

сокращают издержки и минимизируют риски. Не менее важным направлением является адаптация сети к росту транспортных расходов, вызванному подорожанием топлива и ужесточением экологических требований. Для этого необходима оптимизация маршрутов и партий поставок, а также развитие региональных центров, сокращающих логистические плечи. Регулярная переоценка сети каждые 3–5 лет с учетом динамики потребительских рынков, климатических факторов и изменения издержек позволяет своевременно корректировать инфраструктуру и снижать инвестиционные и операционные риски.

Для Казахстана целесообразно использование дифференцированного подхода к выбору моделей ЦП, исходя из региональной специфики, ассортимента продукции и стратегических целей логистики (табл. 3.8). В северных и центральных регионах для массовых культур с длительным сроком хранения, таких как картофель и отдельные виды овощей, оптимальной является операционная модель, ориентированная на минимизацию затрат и эффективность консолидации. В южных и юго-восточных областях, где важна регулярность снабжения овощами и фруктами, предпочтение следует отдавать надежной модели с системным пополнением запасов и устойчивостью ЦП. Для территорий с ярко выраженной сезонностью производства и специализацией на СПП (ягоды, бахчевые, отдельные фрукты) наиболее эффективной выступает энергоэффективная модель, обеспечивающая минимальные запасы и высокую оборачиваемость. В условиях мегаполисов, прежде всего Алматы и Астаны, где ключевыми факторами являются скорость и качество обслуживания, особенно в сегментах HoReCa и премиальной продукции, наибольшую результативность демонстрирует гибкая, отзывчивая модель, основанная на частых поставках малыми партиями с акцентом на сервис и оперативность.

Таблица 3.8 - Целесообразность применения моделей в регионах Казахстана

Модель ЦП	Где применять в РК	Для каких СПП	Цель применения
Операционно-эффективный	Север, Центр	Картофель, овощи длит. хр.	Минимизация затрат
Надежный	Юг, Юго-Восток	Овощи, фрукты массовые	Стабильность поставок
Энергоэффективный	Сезонные регионы	Ягоды, бахчевые	Гибкая сезонная структура
Гибкий, отзывчивый	Алматы, Астана	HoReCa, премиум сегмент	Скорость, качество сервиса

Сравнительный анализ показал, что каждая из моделей ЦП обладает собственной зоной наибольшей результативности и эффективна при определенных условиях производства, потребления и региональной специфики. Это подтверждает необходимость перехода к целостной парадигме распределительной сети СПП в Казахстане, объединяющей

преимущества различных подходов и формирующей основу для реализации стратегии развития ЛИ, ориентированной на устойчивость, гибкость и экономическую эффективность.

Оптимальная модель распределительной сети СПП для Казахстана должна носить гибридный характер: объединять операционную эффективность и укрупненные партии в регионах массового производства с гибкими и энергоэффективными решениями в зонах интенсивного потребления и сезонных колебаний.

В схеме-матрице (табл. 3.9) представлено соответствие регионов Казахстана, типов продукции, моделей ЦП и применимых SCM-концепций.

Таблица 3.9 - Схема-матрица моделей и SCM-концепций для Казахстана

Регион	Тип продукции	Модель ЦП	SCM-концепция
Север и Центр	Зерно, картофель, овощи длительного хранения	Операционно-эффективная	Lean SCM
Юг и Юго-Восток	Массовые овощи и фрукты	Надежная	Resilient SCM, Adaptive SCM
Приграничные и сезонные зоны	Ягоды, бахчевые, фрукты	Энергоэффективная	Sustainable SCM, Digital SCM
Мегаполисы (Алматы, Астана)	Премиальная и нишевая СПП, HoReCa	Гибкая, отзывчивая	Agile SCM, Urban SCM

Матрица демонстрирует, что выбор SCM-моделей напрямую зависит от аграрного профиля и логистических условий региона. Южные области требуют гибких и цифровых решений для снижения потерь и учета сезонности, северные и центральные — ориентации на укрупнение партий и минимизацию издержек, восточные — устойчивости и экспортной сертификации, западные — надежных буферных механизмов. В мегаполисах приоритетной становится цифровая гибридная модель, ориентированная на скорость и качество сервиса. Такой подход обеспечивает целостность национальной логистической системы, сочетающей разнообразные модели в рамках единой сети, и формирует основу для ее устойчивого и сбалансированного развития.

Оптимизация ЦП СПП в Казахстане требует регионально дифференцированного подхода, где каждая область опирается на комбинацию концепций SCM, соответствующих ее агропрофилю, инфраструктурным возможностям и рыночным условиям. Интеграция гибких, цифровых, устойчивых и адаптивных моделей позволяет сформировать целостную национальную систему, сочетающую эффективность, экологичность и конкурентоспособность.

Стратегическим направлением для Казахстана является формирование адаптивной, устойчивой и цифрово-интегрированной логистической системы,

обеспечивающей конкурентоспособность агропродовольственной продукции на внутреннем и внешнем рынках. Представленные рекомендации создают основу для единой концепции развития ЛИ и ЦП СПП.

3.2 Цифровая трансформация логистики скоропортящейся продукции: институциональные и технологические аспекты, барьеры и развитие

Современное развитие логистики СПП в Казахстане во многом определяется уровнем цифровой зрелости участников рынка и степенью интеграции цифровых технологий в транспортно-логистические и торговые процессы. Для объективной оценки учитывались параметры состояния инфраструктуры, цифровизации процессов, готовности участников к инновациям и фактического использования цифровых инструментов.

Результаты анализа показали, что базовые элементы цифровизации — WMS, TMS, GPS-мониторинг и IoT-датчики температуры — активно применяются крупными операторами и торговыми сетями, тогда как малые и средние компании используют их лишь частично. Это формирует цифровой разрыв и снижает эффективность ЦП. По данным экспертных опросов, уровень цифровой зрелости оценивается как средний (5–6 баллов по 10-балльной шкале). Наиболее продвинутыми являются оптимизация маршрутов, GPS-мониторинг и электронный документооборот (7–8 баллов), в то время как интеграция участников и использование сквозных цифровых платформ находятся на уровне 4–5 баллов.

Готовность к внедрению инноваций демонстрирует позитивную динамику: около 38–40 % участников уже используют цифровые инструменты, 45–47 % планируют внедрение, и лишь 15–17 % не проявляют интереса к цифровизации. Это подтверждает высокую восприимчивость отрасли к инновациям. Вместе с тем сохраняются барьеры: региональная неравномерность инфраструктуры, ограниченный доступ МСБ к инвестициям, слабая координация и высокая стоимость решений.

Анкетный опрос 215 представителей аграрных предприятий, логистических операторов, дистрибьюторов и торговых сетей выявил неоднородность развития ЛИ. Собственной инфраструктурой располагают 50,5 % участников, тогда как 20,2 % полностью лишены ее, а уровень кооперации крайне низок (8,3 %). Большинство объектов оцениваются как «удовлетворительные» или «хорошие» (63,7 %), но 27,9 % находятся в изношенном состоянии. Холодовая цепь характеризуется ограниченной эффективностью: хотя рефрижераторы и изотермические фургоны применяются широко, специализированные объекты (камеры созревания, концентраты) практически отсутствуют. При этом 70 % инфраструктурных объектов расположены более чем в 50 км от производственных зон, что увеличивает потери и снижает скорость поставок.

Ключевые проблемы включают высокую стоимость оборудования (76,4 %), перегруженность посредниками (77,8 %), износ инфраструктуры (56,5 %) и нестабильное соблюдение температурного режима, обеспечиваемое лишь 21 % участников. В сфере компетенций выявлен умеренный уровень подготовки: 89,3 % респондентов отметили достаточную квалификацию, но 21 % указали на дефицит знаний в области контроля качества и санитарных стандартов.

Цифровизация остается на ранней стадии: 50,5 % участников не используют цифровые технологии, 42,7 % заявляют о готовности к внедрению, и только 6,9 % применяют их в практике. Наибольший интерес вызывают цифровые платформы B2B/B2C, RFID и блокчейн. Основные барьеры связаны с отсутствием нормативной базы (19,1 %), нехваткой знаний (17 %), слабостью сервисов (15 %) и высокой стоимостью решений (12 %).

По результатам анкетирования (вопрос 24), наибольший эффект цифровизация оказывает на оптимизацию маршрутов и затрат, а также на повышение скорости и точности операций (70 %). На среднем уровне находятся показатели прозрачности ЦП, контроля качества и планирования (60 %). Наименее развитыми остаются цифровая зрелость участников (50 %), межорганизационная интеграция (40 %) и региональная инфраструктура (50 %).

На рис. 3.3 представлены результаты оценки влияния цифровизации на ключевые аспекты логистики СПП в Казахстане. Анализ показывает, что цифровизация уже способствует снижению издержек, ускорению операций, повышению прозрачности ЦП и улучшению планирования. Однако для выхода на высокий уровень зрелости требуется развитие инфраструктуры, поддержка МСБ и внедрение национальных цифровых платформ, что позволит снизить потери продукции и повысить конкурентоспособность агропродовольственного сектора.

Анализ показал, что, несмотря на положительное влияние цифровизации на эффективность логистики СПП в Казахстане, развитие остается фрагментарным. Слабая интеграция участников, низкая цифровая зрелость МСБ и ограниченная инфраструктурная доступность технологий в регионах формируют узкие места, препятствующие масштабной трансформации ЦП. В результате цифровизация пока выступает скорее набором точечных инициатив, нежели системным процессом.



Рисунок 3.3 - Оценка влияния цифровизации на логистику скоропортящейся продукции в Казахстане
Примечание - Составлено по результатам анкетного опроса.

Вместе с тем выявленные эффекты — оптимизация маршрутов, ускорение логистических операций и сокращение издержек — подтверждают потенциал цифровых решений для повышения устойчивости и конкурентоспособности сектора. Для перехода к целостной модели цифровой логистики необходим комплекс мер, включающий инфраструктурное развитие, поддержку МСБ, стандартизацию цифровых инструментов и повышение квалификации персонала.

На основе полученных данных предлагаются следующие рекомендации по развитию транспортно-логистических и торговых услуг СПП в условиях цифровизации:

1. Развитие локальной инфраструктуры. Приоритетным направлением является строительство мини-хранилищ, камер предварительного охлаждения и распределительных центров ближе к местам производства и потребления, что позволит сократить потери качества продукции и оптимизировать «последнюю милю».

2. Поддержка кооперации и малых производителей. Создание агрологистических кооперативов с совместным использованием холодильных мощностей, транспорта и складов обеспечит равные условия доступа МСБ к логистическим услугам и снизит издержки.

3. Цифровизация ЦП. Внедрение национальной цифровой платформы «единого окна», объединяющей производителей, логистов, торговые сети и государственные органы, должно обеспечить прозрачность

документооборота, прослеживаемость продукции и контроль температурного режима в реальном времени.

4. Финансово-инвестиционная поддержка. Введение льготных кредитов и субсидий на приобретение холодильного оборудования, специализированного транспорта и цифровых решений снизит барьеры для МСБ и ускорит модернизацию ЛИ.

5. Нормативно-правовое обеспечение. Необходимо обновление стандартов хранения, перевозки и реализации СПП в соответствии с международными требованиями и закрепление цифровых инструментов прослеживаемости (QR-коды, RFID, блокчейн) на нормативном уровне.

6. Развитие кадрового потенциала. Организация обучающих программ по управлению холодовой логистикой, применению цифровых систем (WMS, TMS, IoT), санитарным стандартам и прогнозированию спроса позволит повысить компетенции специалистов и снизить риски потерь.

7. Поддержка инноваций и развитие ГЧП. Реализация пилотных проектов «умных» логистических хабов, мобильных складов и цифровых торговых точек в формате ГЧП обеспечит апробацию новых моделей и масштабирование успешных решений.

Цифровизация логистики СПП в Казахстане находится на переходном этапе: при сохранении текущих темпов внедрения она останется фрагментарной, однако при реализации предложенных мер способна стать драйвером устойчивого развития агропродовольственной логистики, повысить ее эффективность, снизить потери и укрепить конкурентные позиции страны на внутреннем и внешних рынках.

На рис. 3.4 показана карта ключевых направлений развития транспортно-логистических и торговых услуг СПП. Рисунок иллюстрирует комплекс рекомендаций по развитию логистики скоропортящейся продукции в Казахстане на основе цифровизации, сгруппированный по четырем ключевым направлениям. Институциональное развитие предполагает совершенствование нормативно-правовой базы, гармонизацию национальных стандартов с международными требованиями, а также внедрение обязательных норм прослеживаемости и санитарного контроля. Это создает условия для повышения прозрачности ЦП, минимизации рисков нарушений и укрепления доверия к отечественной продукции на международных рынках.

Экономические инструменты включают предоставление субсидий на внедрение холодовой инфраструктуры и цифровых технологий, налоговые льготы для участников кооперативов и агрологистических кластеров, а также льготное кредитование закупки оборудования и специализированного транспорта. Данные меры способствуют снижению капитальных затрат и стимулируют инвестиции в модернизацию логистических систем.

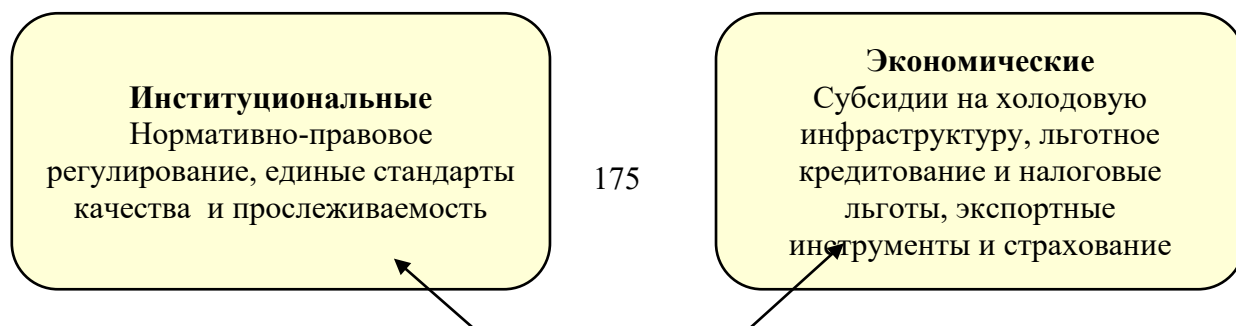


Рисунок 3.4 - Ключевые направления развития транспортно-логистических и торговых услуг скоропортящейся продукции в условиях цифровизации

Организационные механизмы направлены на развитие кооперации производителей, создание агрологистических кластеров и центров консолидации продукции, а также на реализацию проектов ГЧП. Подобная структура обеспечивает эффект масштаба, сокращение издержек и упрощение выхода малых производителей на рынок, повышая их конкурентоспособность.

Цифровизация является ключевым фактором трансформации логистики СПП и повышения устойчивости продовольственных ЦП. Развитие цифровых технологий формирует основу для интеграции участников рынка, оптимизации процессов и снижения потерь продукции. Внедрение SaaS-платформ для управления ЦП, систем цифровой прослеживаемости (QR-коды, блокчейн-реестры), грантовой поддержки цифровизации МСБ и национального цифрового портала СПП обеспечивает прозрачность операций, ускоряет взаимодействие и создает базу для инновационного роста.

Использование IoT-датчиков и систем мониторинга в реальном времени позволяет контролировать температурный режим и условия хранения, минимизируя потери и повышая качество продукции. Блокчейн-платформы фиксируют каждую операцию в ЦП, формируя систему «от поля до прилавка» и повышая доверие потребителей. Внедрение WMS- и TMS-систем способствует оптимизации складских и транспортных процессов, а применение Big Data и аналитики — прогнозированию спроса и адаптации цепей к сезонным колебаниям (табл. А.5).

Системная взаимосвязь цифровых, институциональных, организационных и экономических механизмов формирует многослойную модель поддержки логистики СПП. Институциональные меры задают нормативные рамки, экономические стимулируют модернизацию, организационные обеспечивают координацию участников, а цифровые создают платформу для инноваций. Совокупность этих факторов формирует устойчивую и конкурентоспособную систему продовольственной логистики, отвечающую задачам цифровой трансформации и продовольственной безопасности Казахстана.

В то же время уровень цифровой зрелости участников рынка остается неоднородным: от отдельных пилотных проектов до начальных этапов системной цифровизации. Для масштабной интеграции цифровых решений требуется развитие инфраструктуры, кадровый потенциал и институциональное сопровождение, что определяет дальнейшие направления анализа и совершенствования механизмов цифровой трансформации отрасли.

Государство играет определяющую роль в формировании условий цифровой трансформации логистики СПП. Субсидирование и льготное финансирование обеспечивают внедрение IoT-систем мониторинга, холодильного оборудования и цифровых платформ. Программы ГЧП направлены на строительство опорных логистических центров и развитие инфраструктуры ХЦ, а также на стандартизацию управления складскими и транспортными процессами (WMS/TMS). Важным направлением является разработка и внедрение национальных стандартов прослеживаемости на основе блокчейн-решений, что обеспечивает контроль качества на всех этапах ЦП. Распространение цифровых платформ «единого окна» позволяет объединить производителей, перевозчиков, дистрибьюторов и торговые сети в единую цифровую экосистему, снижая транзакционные издержки и упрощая внешнеэкономическую деятельность.

Несмотря на это, сохраняются институциональные барьеры цифровой трансформации. Недостаток нормативно-правовой базы, регулирующей использование IoT, блокчейна и Big Data, ограничивает масштаб внедрения инноваций. Фрагментарность статистики препятствует созданию единого информационного поля, а цифровое неравенство между регионами усиливает диспропорции: крупные агломерации активно осваивают цифровые сервисы, тогда как периферийные территории остаются ограниченными в инфраструктуре и доступе к технологиям. Эти факторы снижают эффективность государственной поддержки и замедляют формирование единой логистической экосистемы.

Принятие цифровых платформ (ЕАСУ, e-SAPA, ИСЖ) способствовало развитию электронного документооборота, но их интеграция с логистическими системами носит ограниченный характер, а отсутствие унифицированной базы данных и сквозной цифровой прослеживаемости продукции препятствует комплексной цифровой интеграции. Слабая координация между государственными ведомствами, ответственными за

сельское хозяйство, торговлю, цифровизацию и региональное развитие, усугубляет проблему. Недостаток согласованных решений приводит к дублированию функций, затягиванию процессов сертификации и субсидирования, что снижает эффективность и устойчивость логистики.

Особую сложность представляет низкий уровень координации участников ЦП. Фермерские хозяйства редко используют совместные платформы для планирования и прогнозирования, что вызывает неравномерность поставок, пиковые нагрузки и дефицит свежей продукции в рознице. Отсутствие стандартизации процессов и документации мешает интеграции мелких производителей в формализованные схемы дистрибуции. В то время как крупные агрохолдинги и экспортно-ориентированные кооперативы демонстрируют высокий уровень координации с использованием ERP-систем, прогнозирования и цифрового документооборота, эти практики остаются недоступными для большинства субъектов рынка.

Для преодоления указанных ограничений необходимо формирование национального цифрового портала агрологистики, развитие платформенного взаимодействия между производителями, логистами и ритейлерами, институционализация стандартов качества и цифровой сертификации. Создание региональных логистических кластеров и механизмов ГЧП обеспечит интеграцию малых производителей в единые логистические сети.

Цифровизация и институциональное развитие являются взаимодополняющими факторами, определяющими перспективы устойчивой трансформации логистики СПП. Казахстан обладает значительным аграрным потенциалом, однако его реализация возможна лишь при целенаправленной государственной политике, привлечении инвестиций и расширении участия частного сектора, что позволит минимизировать потери, повысить эффективность и укрепить конкурентоспособность национальной логистической системы.

Согласно ежегодному докладу о цифровой трансформации экономики, в 2024 г. лишь 15–17 % субъектов агробизнеса в Казахстане активно применяют цифровые инструменты логистики, преимущественно крупные агрохолдинги, интегрированные в экспортные цепи и сертифицированные по международным стандартам (Global GAP, ISO 22000). Малые и средние хозяйства практически не используют IoT, RFID и системы прослеживаемости. По данным Министерства цифрового развития, лишь около 15% предприятий агросектора применяют цифровые платформы для управления поставками, при этом автоматизированные решения для планирования маршрутов, мониторинга температуры и складских остатков характерны, главным образом, для крупных операторов. Уровень цифровой трансформации агрологистики остается фрагментарным, что обусловлено слабой ИТ-инфраструктурой в сельских районах, дефицитом квалифицированных кадров и цифровых компетенций, а также отсутствием адаптированных решений и экономических стимулов для малых производителей. Это требует разработки типовых цифровых платформ для

МСХ, интеграции механизмов прослеживаемости в государственные программы поддержки и субсидирования по аналогии с системами сертификации и экспортной логистики.

Экономическая эффективность логистики СПП определяется затратами на поддержание температурного режима на всех этапах ЦП. По оценкам ФАО и отраслевых исследований [172], потери свежей плодоовощной продукции могут достигать 30–40 %, однако более консервативные оценки фиксируют около 19%. Нарушение температурного режима не является единственной причиной, но остается одним из ключевых факторов. Высокий уровень потерь увеличивает стоимость логистических процессов и снижает рентабельность агробизнеса.

Анализ государственных программ, таких как «Ауыл аманаты» и кредитные линии Аграрной кредитной корпорации, показывает низкую инвестиционную привлекательность ЛИ в условиях отсутствия кооперации и централизованного управления. Срок окупаемости холодильных мощностей в сельских районах превышает 7–9 лет, однако в рамках кооперативов или кластеров сокращается до 4–5 лет. Наибольший эффект ожидается от пилотных проектов, реализуемых при поддержке международных организаций (FAO, GIZ), где внедряются RFID-метки, IoT-датчики температуры и GPS-мониторинг. Эти технологии позволяют снизить потери до 10–15 %, оптимизировать графики поставок и повысить удовлетворенность торговых сетей, но пока недоступны для большинства фермеров и кооперативов в отдаленных регионах.

Цифровизация логистики СПП в Казахстане демонстрирует тенденцию к модернизации, в частности за счет внедрения систем прослеживаемости (QR-коды, маркировка), интеграции сенсоров в рефрижераторную логистику, перехода к электронным документам и смарт-контрактам в рамках ЕАЭС (Kirdasinova & Tolysbayeva, 2021) [173-174]. Эти решения усиливают совместимость с экспортными рынками и снижают риски фальсификации. Наиболее цифрово адаптированными являются крупные агрохолдинги и логистические компании южных и центральных регионов, применяющие электронный документооборот, GPS-трекинг, автоматизацию складских процессов и системы мониторинга температуры. Малые и средние хозяйства в сельских районах сохраняют низкий уровень цифровой зрелости вследствие дефицита ресурсов, ИКТ-компетенций и ограниченной инфраструктуры [175-176].

Цифровые платформы открывают возможности прямого взаимодействия фермеров с покупателями, минуя посредников, что снижает транзакционные издержки и способствует справедливому ценообразованию. Они также позволяют точнее прогнозировать спрос и управлять запасами, что особенно важно при сезонных колебаниях. Интеграция данных производителей, логистов и ритейлеров в единую систему повышает управляемость и создает предпосылки для развития прогнозной логистики, основанной на аналитике Big Data. Автоматизация рутинных процессов

складирования, маркировки и документооборота за счет IoT, RFID и электронных систем учета увеличивает оборачиваемость, снижает вероятность ошибок и усиливает санитарный контроль.

Несмотря на эти возможности, цифровая трансформация сдерживается рядом факторов: низкой зрелостью МСБ, отсутствием единой экосистемы, слабой интеграцией цифровых платформ и ограниченностью инфраструктуры в регионах. Тем не менее, исследования показывают, что даже пилотные проекты обеспечивают ощутимое снижение потерь и рост эффективности [177-178]. Опыт цифрового кооперирования через платформы E-logistics и Kazlogistics Digital Hub демонстрирует повышение прозрачности процессов, ускорение документооборота и улучшение контроля качества продукции. Электронные накладные, автоматическая верификация маршрутов и цифровая фиксация температурных нарушений минимизируют человеческий фактор и укрепляют доверие между участниками ЦП.

Цифровизация не только снижает издержки и потери, но и формирует доверительную среду взаимодействия производителей, логистов и ритейлеров, что особенно важно для развития кооперативных и гибридных моделей в условиях доминирования малых хозяйств. Даже ограниченное внедрение цифровых решений демонстрирует значительный потенциал повышения устойчивости и конкурентоспособности логистики СПП в Казахстане.

В табл. 3.10 представлены ключевые цифровые технологии, уже используемые или потенциально применимые в логистике СПП Казахстана, отражены их текущее состояние и влияние на эффективность ЦП. Представленная информация служит основой для определения приоритетных направлений цифровизации агрологистики и может быть использована при подготовке аналитических и проектных материалов, направленных на модернизацию ЛИ и повышение устойчивости продовольственных цепей.

Анализ табл. 3.10 показывает, что цифровизация логистики СПП в Казахстане находится на этапе становления и носит фрагментарный характер. Наиболее развитым направлением являются системы прослеживаемости, востребованные в первую очередь при экспортных поставках, где контроль происхождения продукции является ключевым условием. Эти решения уже достигли среднего уровня внедрения и переходят в стадию масштабирования под влиянием требований внешних рынков.

Таблица 3.10 - Цифровые решения в логистике скоропортящейся продукции и их влияние на эффективность

	Цифровое решение	Описание	Цель	Влияние (оценка)	Уровень внедрения*
1	Система прослеживаемости (Traceability)	Контроль за происхождением и перемещением продукции с	Борьба с фальсификацией, повышение	Снижение потерь и повышение	Средний (в стадии масштабирования)

		использованием QR-кодов и цифровой маркировки	экспортной прозрачности	доверия со стороны рынка	
2	Цифровые логистические платформы (Market-place)	Онлайн-сервисы для поиска транспорта, управления маршрутами, отслеживания доставки	Снижение логистических издержек, ускорение поставок	Рост прозрачности и эффективности логистических цепочек	Низкий–средний (точечные внедрения)
3	«Умные» склады и холодильные комплексы	Автоматизация складских процессов, температурный контроль, IoT-сенсоры	Снижение потерь, ускорение обработки заказов	Сокращение порчи и увеличение скорости обработки	Средний (в мегаполисах)
4	Интернет вещей (IoT) для перевозок	Датчики температуры, влажности и GPS в реальном времени в транспортных средствах	Гарантия сохранности СПП, контроль условий транспортировки	Уменьшение отклонений в условиях хранения и перевозки	Средний (экспортные цепи)
5	Электронные документы и смарт-контракты	Цифровизация товаросопроводительных документов и контрактов в логистике	Ускорение документооборота, автоматизация сделок	Снижение времени оформления и исключение ошибок	Низкий (пилотные проекты)
Примечания 1 Составлено по материалам зарубежных источников [40, 52, 53, 54, 57, 105]. 2 * Оценка: низкий (<25 % участников), средний (25–60 %), высокий (>60 %).					

Использование цифровых логистических платформ пока ограничено отдельными инициативами, что снижает потенциал автоматизации и координации транспортных процессов на национальном и региональном уровнях. «Умные» склады и распределительные хабы, оснащенные WMS и IoT, демонстрируют среднюю распространенность, в основном в крупных городах, где они дают заметный эффект в сокращении потерь и ускорении обработки продукции. Технологии IoT для контроля условий перевозки применяются преимущественно в экспортных цепочках, особенно при транспортировке мясной и молочной продукции, обеспечивая стабильный средний уровень цифровизации. Электронный документооборот и смарт-контракты пока остаются на стадии пилотных проектов и требуют нормативного закрепления и повышения цифровой зрелости участников рынка.

Внедрение цифровых решений открывает возможность значительного сокращения логистических потерь и повышения конкурентоспособности аграрного экспорта. Использование SCM-систем, IoT-датчиков, RFID и блокчейна позволяет обеспечить непрерывный мониторинг параметров хранения и транспортировки в режиме реального времени. По оценкам,

применение трекеров и температурных сенсоров способно сократить потери продукции на 25–50 %, особенно в транспортном сегменте [179-180]. Одновременно цифровые алгоритмы маршрутизации и аналитические инструменты оптимизируют сроки доставки, сокращая среднее время перевозки с 5–7 до 2–3 дней, что напрямую повышает качество и срок реализации продукции.

Главное преимущество цифровизации заключается в интеграции информационных потоков и создании прозрачной системы управления ЦП. IoT обеспечивает контроль критически важных параметров, блокчейн — достоверность и подотчетность операций, а Big Data — прогнозирование спроса и адаптацию логистики к сезонным колебаниям. В совокупности эти инструменты формируют основу для перехода от традиционной модели с высоким уровнем потерь к цифрово-интегрированной системе, обеспечивающей устойчивость, эффективность и доверие со стороны потребителей и торговых партнеров.

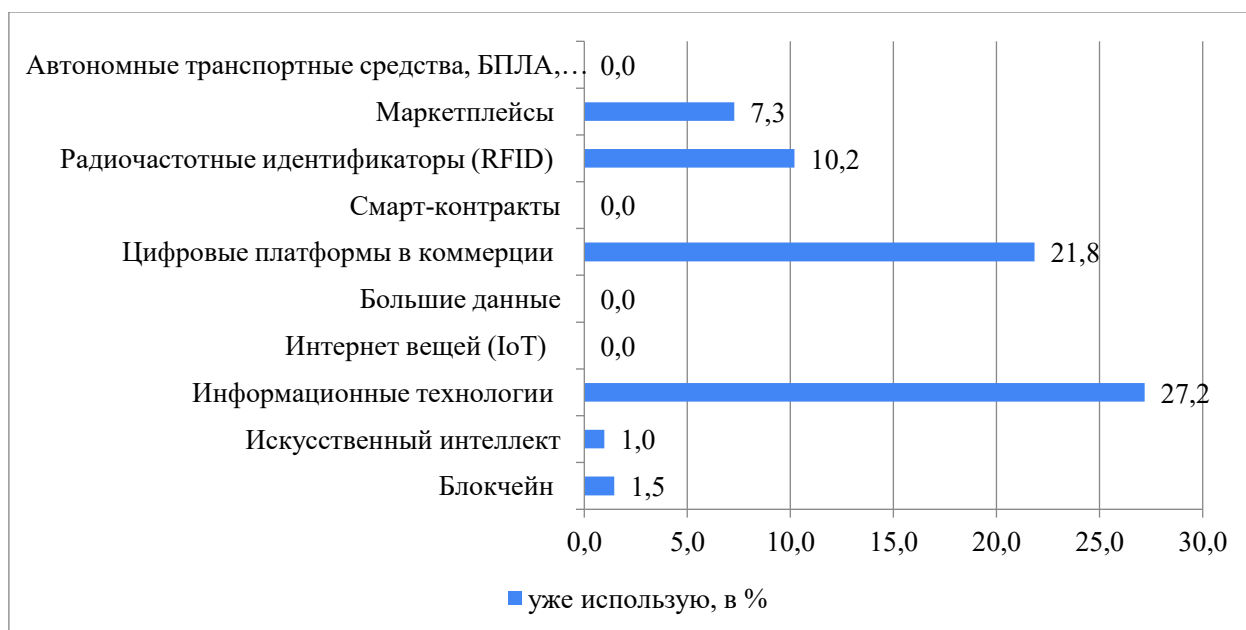
Анкетный опрос готовности к использованию инновационных технологий в повышении эффективности и устойчивости ЦП СПП выявил разнонаправленные ожидания и неоднородный уровень цифровой зрелости участников (рис. 3.5).

На момент проведения исследования лишь 6,9% респондентов уже применяли цифровые решения в логистике. Еще 14,5% заявили о готовности к их внедрению, тогда как 28,2% планировали использовать их в перспективе. Более половины опрошенных (50,5%) не применяют инновационные технологии и не проявляют готовности к их освоению. Среди участников, планирующих внедрение, наибольший интерес вызвали цифровые платформы (56,4 %) и маркетплейсы (55,6 %), что указывает на стремление к расширению каналов сбыта и укреплению взаимодействия с потребителем. Существенным также оказался интерес к RFID (37,2 %), блокчейн-технологиям (31,5 %), аналитике больших данных (23,2 %) и ИИ (22,3 %), что отражает потребность в повышении прозрачности, контроле качества и аналитических возможностях логистических процессов.

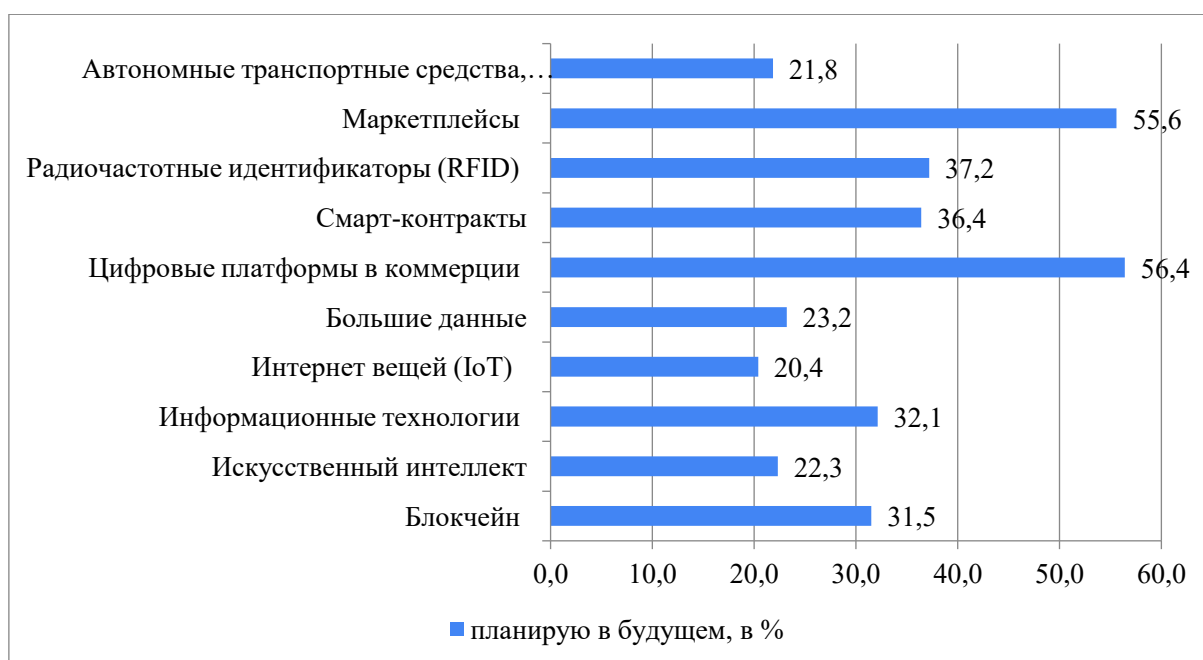
Компании, уже внедрившие инновации (6,9 %), преимущественно используют цифровые платформы (28,1 %) и ИТ-решения общего назначения (27,2 %), в меньшей степени RFID (10,2 %). Блокчейн и маркетплейсы пока применяются крайне ограниченно — соответственно 1,5 % и 7,3 %. Это подтверждает, что цифровая трансформация логистики СПП в Казахстане находится на раннем этапе, но при этом демонстрирует заметный потенциал к расширению и диверсификации инструментов.

Проведенный опрос показал, что ключевые барьеры цифровизации логистики и ЦП скоропортящейся продукции в Казахстане связаны с отсутствием нормативного регулирования, экономических стимулов, компетенций, инфраструктурной готовности и доступности технологий. Наиболее часто респонденты отмечали недостаток нормативно-правовой базы (19,1 %), что требует разработки специализированных законов и подзаконных

актов, регулирующих использование цифровых решений в логистике и обеспечивающих правовую защиту цифровых процессов.



а)



б)

Рисунок 3.5 - Уровень готовности использования инновационных технологий в цепях поставок скоропортящейся продукции: а) используют, б) планируют использовать

Около 15 % участников указали на низкий уровень логистических сервисов и качества обслуживания, включая точность, своевременность и надежность поставок. Решением видится модернизация инфраструктуры,

подготовка квалифицированных специалистов и внедрение стандартов качества. Проблема отсутствия экономических стимулов была отмечена 9,3 % опрошенных. В качестве выхода предлагались налоговые льготы, компенсационные механизмы и временные каникулы на период внедрения.

Нехватку знаний и цифровых навыков обозначили 19 % респондентов, предложив создание систематических программ обучения при участии НПП «Атамекен» и АО «Национальные информационные технологии». Около 18,3 % отметили необходимость ускорения цифровизации бизнес-процессов на всех уровнях ЦП, а 9,4 % — низкую инвестиционную активность, для преодоления которой предлагалось создать целевой фонд внедрения цифровых технологий. Наиболее серьезным препятствием оказалась высокая стоимость внедрения (32 %), и в качестве решения предлагалась локализация производства цифровых технологий в Казахстане для снижения издержек.

Цифровизация в логистике СПП признается большинством участников важным направлением, однако ее практическая реализация остается на низком уровне. Наибольшим спросом пользуются прикладные решения с быстрой отдачей, такие как маркетплейсы и цифровые платформы, тогда как сложные технологии (ИИ, Big Data) воспринимаются как труднодоступные. Для преодоления барьеров необходим интегрированный подход, включающий институциональную поддержку, развитие инфраструктуры, субсидирование цифровых инвестиций и повышение компетенций участников, что позволит повысить устойчивость, рентабельность и конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем и внешних рынках.

Таблицу 3.11 с уровнями цифровизации по типам субъектов рынка СПП можно использовать для анализа цифровой зрелости и выработки приоритетных направлений развития.

Таблица 3.11 - Уровень цифровизации субъектов СПП в Казахстане

Тип субъекта рынка СПП	Уровень цифровизации (оценка 1–5)	Типичные цифровые решения
Крупные агрохолдинги	4,2	ERP-системы, автоматизация учета, GPS-мониторинг
Средние сельхозпредприятия	3,1	Электронный документооборот, базовая автоматизация
Малые фермерские хозяйства	2,3	Ограниченное использование мессенджеров, офлайн учет
Кооперативы и объединения производителей	2,6	Частичное внедрение цифрового учета, CRM, базовая аналитика
Перерабатывающие предприятия	3,8	Производственные SCADA-системы, НАССР, онлайн-контроль качества
Транспортно-логистические операторы	4,0	GPS, температурные сенсоры, электронные ТТН, диспетчеризация

Оптово-распределительные центры	3,5	Складские системы, RFID, платформы планирования поставок
Розничные сети (супермаркеты)	4,5	Интеграция с платформами поставщиков, аналитика спроса
Традиционные рынки/базары	1,8	Отсутствие цифровых решений, ручной учет
Примечание - Данные анкетного опроса.		

Анализ уровня цифровизации субъектов рынка СПП выявил существенную дифференциацию по степени цифровой зрелости (табл.3.11). Среднее значение показателя составило 3,5 балла, что отражает переходное состояние между базовым и продвинутым уровнями внедрения цифровых решений. Максимальные результаты продемонстрировали онлайн-ритейлеры, достигшие 5 баллов за счет интеграции e-commerce-платформ, автоматизированных систем управления заказами, логистикой и клиентским сервисом. Логистические операторы и розничные сети показали уровень около 4 баллов, что обусловлено использованием систем трекинга, цифровой маршрутизации и аналитических инструментов. Полученные данные формируют основу для определения стратегических направлений дальнейшего развития логистики СПП в условиях цифровизации.

3.3 Стратегические направления и механизмы поддержки субъектов рынка скоропортящейся продукции

В Казахстане определяющими факторами направления развития рынка СПП выступают институциональные, экономические, организационные и цифровые механизмы, которые формируют потенциал субъектов рынка СПП и уровень их цифровой зрелости.

Для ускорения цифровой трансформации и повышения устойчивости логистической системы необходимо уделить приоритетное внимание ряду направлений: совершенствованию нормативно-правовой базы и гармонизации стандартов с международными требованиями; развитию финансовых и инвестиционных инструментов поддержки модернизации инфраструктуры и внедрения цифровых технологий; стимулированию кооперации производителей, логистических операторов и торговых сетей через агрологистические кластеры и ГЧП; расширению применения цифровых платформ, систем мониторинга и прослеживаемости продукции, обеспечивающих прозрачность и контроль качества.

Особое значение имеет формирование единой цифровой экосистемы, объединяющей участников рынка и позволяющей интегрировать инновационные решения на всех этапах ЦП. Реализация указанных направлений создаст условия для устойчивого развития логистики СПП, повышения ее эффективности и конкурентоспособности в условиях глобальной цифровой трансформации.

1) *Институциональная поддержка* является ключевым фактором системного развития ЛИ СПП в Казахстане. Ведущая координирующая роль принадлежит Министерству сельского хозяйства, которое отвечает за стратегическое планирование и интеграцию логистики в агропродовольственную политику. Министерство транспорта обеспечивает развитие транспортных коридоров и мультимодальных решений, необходимых для межрегиональных и экспортных поставок. Министерство цифрового развития отвечает за внедрение цифровых платформ для мониторинга и прослеживаемости ЦП в режиме реального времени. Региональные акиматы выполняют операционные функции по локализации логистических центров и адаптации инфраструктуры к региональным условиям и агропрофилю.

Финансовую и организационную поддержку обеспечивают национальные холдинги и институты развития — КазАгро, Байтрек, QazLogistics — через механизмы субсидирования, грантов, ГЧП и проектного финансирования. При этом ключевым исполнителем и драйвером модернизации остается частный сектор: производители, логистические операторы, переработчики и отраслевые ассоциации, внедряющие и эксплуатирующие инфраструктурные объекты на практике.

Дальнейшее развитие институциональной поддержки требует системного и межведомственного подхода. Во-первых, необходима регламентация деятельности участников логистических цепей: установление единых требований к производителям, перевозчикам, переработчикам и торговым посредникам с учетом стандартов хранения, транспортировки и санитарных норм. Это обеспечит прослеживаемость продукции, унификацию процессов и снижение транзакционных издержек.

Во-вторых, требуется усиление координации органов власти. Создание межведомственного совета при Правительстве с участием министерств и акиматов позволит согласовывать политику, меры поддержки и цифровизацию, обеспечивая комплексный подход к развитию инфраструктуры. Сегодня отсутствует единая координационная платформа и пространственное планирование логистики, что снижает эффективность использования ресурсов.

В-третьих, необходима разработка целевых программ и стратегий, включая отдельную дорожную карту развития логистики СПП до 2030 года с индикаторами, этапами и источниками финансирования.

Четвертым направлением является стимулирование инвестиций через финансовые инструменты: льготное кредитование, субсидирование строительства распределительных центров и холодильных мощностей, а также развитие механизмов ГЧП. Создание специализированного инвестиционного фонда развития логистики СПП позволит финансировать пилотные и масштабные проекты с высокой общественной отдачей.

Пятое направление — нормативно-правовая модернизация. Принятие единых национальных стандартов хранения, упаковки и транспортировки в

соответствии с международными практиками, а также обязательное внедрение цифровой прослеживаемости продукции обеспечат прозрачность и конкурентоспособность на рынках.

Шестое — институциональная децентрализация, включающая создание логистических штабов при акиматах и региональных центров компетенций по агрологистике. Это позволит учитывать локальные особенности спроса и агропрофиля, а также обеспечит методическую и образовательную поддержку местным участникам.

Седьмое направление связано с поддержкой инноваций и международного сотрудничества. Формирование кластеров, объединяющих логистику, цифровые решения и переработку, а также сотрудничество с ЕС, Китаем и Турцией в области технологий ХЦ укрепят экспортный потенциал. Национальная цифровая платформа логистики СПП, интегрированная с eGov и B2B-сервисами, станет ключевым инструментом прозрачности и интеграции участников рынка.

Наконец, необходимо повышение кадрового потенциала. Дефицит специалистов в области управления запасами, цифровых технологий и устойчивого снабжения требует запуска программ непрерывного образования, наставничества и стимулирования профессиональной привлекательности логистики.

Институциональное развитие должно основываться на координации, финансовой поддержке, нормативной модернизации и цифровизации с учетом региональных потребностей. Слаженное взаимодействие государства, бизнеса и науки станет основой для создания современной и конкурентоспособной логистической системы скоропортящейся продукции в Казахстане.

2) Ключевые векторы и приоритеты пространственно-продуктовой и технологической специализации ЛИ.

Развитие ЛИ агропродовольственного сектора Казахстана требует перехода от универсальных решений к приоритетной концентрации усилий по региональному, продуктовому и технологическому признакам. Такой подход позволяет избежать распыления ресурсов и сфокусироваться на наиболее перспективных направлениях, обеспечивающих наибольший экономический и социальный эффект.

Региональная специализация определяется агроклиматическими условиями, транспортной доступностью и экспортной ориентацией. Южные регионы (Алматинская, Жамбылская, Кызылординская области) формируют ядро плодоовощного производства, где критично развитие ХЦ и ускоренной транспортировки. Восточные и северные области (ВКО, СКО, Костанайская) требуют акцента на мясной и молочной продукции, а также зерновых, что предполагает развитие хранилищ, переработки и специализированных транспортных решений. Прикаспийские регионы (Мангистауская, Атырауская) ориентированы на рыбную продукцию и экспорт через порты, а западные области нуждаются в усилении логистики для животноводства. В крупных узлах (Алматы, Астана, Шымкент) ЛИ должна выполнять функции

консолидации и распределения, а также обеспечивать экспортно-транзитные операции. Такой подход обеспечивает синергию между региональной агропромышленной специализацией и логистикой, сокращая издержки и усиливая конкурентные преимущества.

Продуктовая специализация должна концентрироваться на скоропортящейся продукции как наиболее уязвимой к потерям и сбоям: овощи, фрукты, мясо, молочная продукция и рыба. Именно для этих категорий характерны потери на уровне 25–30 %, что снижает рентабельность и продовольственную безопасность. Инвестиции в инфраструктуру ХЦ, холодильные РЦ, специализированный транспорт и цифровые системы контроля качества обеспечивают максимальный эффект. Такая ориентация способствует не только снижению потерь и росту устойчивости ЦП, но и укреплению экспортного потенциала, поскольку соответствие международным требованиям по безопасности и прослеживаемости становится обязательным условием внешнеэкономической деятельности.

Технологическая приоритизация выступает ключевым фактором повышения эффективности и устойчивости ЦП. Особое значение приобретают цифровые платформы агрологистики, интегрирующие производителей, логистических операторов, переработчиков и торговые сети в единую систему. Приоритет должен быть отдан решениям, способным адаптироваться к региональным условиям и масштабироваться в зависимости от уровня цифровой зрелости участников. Использование IoT-датчиков, аналитики больших данных, искусственного интеллекта и блокчейна позволяет прогнозировать спрос, оптимизировать маршруты, контролировать температурные режимы и обеспечивать сквозную прозрачность ЦП.

Анализ табл. В.3 и В.4 подтверждает, что овощи, фрукты, мясо и молочная продукция являются приоритетными категориями для развития инфраструктуры и цифровых решений, поскольку они одновременно важны для внутреннего продовольственного обеспечения и обладают высоким экспортным потенциалом. Региональная дифференциация показывает, что южные и юго-восточные регионы нуждаются в ХЦ для плодоовощной продукции, восточные и северные — в переработке и хранении животноводческой продукции, прикаспийские — в рыбной логистике и портовой инфраструктуре.

Внедрение инновационных технологий должно сопровождаться инвестициями в модернизацию инфраструктуры, созданием цифровых платформ для обмена данными и обучением специалистов, способных работать с современными ИКТ-решениями. Без повышения цифровой грамотности, устранения регионального цифрового неравенства и привлечения долгосрочных инвестиций потенциал технологической трансформации останется ограниченным.

Пространственно-продуктовая и технологическая специализация задает стратегический вектор развития агрологистики Казахстана. Адресная

концентрация инвестиций и внедрение цифровых решений обеспечат устойчивость, эффективность и экспортную конкурентоспособность ЦП СПП.

3) Создание условий для широкого сбыта и снижения потерь

Создание условий для расширения сбыта и минимизации потерь скоропортящейся продукции является одним из ключевых направлений повышения устойчивости агропродовольственных ЦП Казахстана. Высокая уязвимость продукции к отклонениям от стандартов хранения, транспортировки и дистрибуции приводит к существенным потерям, что снижает ее экономическую ценность и конкурентоспособность. Наиболее острой проблемой остается недостаток инфраструктуры хранения, особенно холодильных мощностей вблизи мест производства. Их отсутствие ограничивает возможности сохранения овощей, фруктов, молочной и мясной продукции, сокращает сроки реализации и препятствует выходу на экспортные рынки.

Сбытовые каналы характеризуются высокой фрагментарностью: малые и средние фермерские хозяйства слабо интегрированы в организованные системы торговли и логистики, что вынуждает их реализовывать продукцию по заниженным ценам или сталкиваться с потерями из-за несвоевременного сбыта. Недостаток прослеживаемости продукции снижает доверие со стороны потребителей и торговых сетей, а слабая развитость кооперации препятствует консолидации объемов, необходимых для эффективной логистики. Отсутствие цифровых решений ограничивает возможности оптимизации маршрутов, контроля сроков хранения и анализа качества продукции.

Институциональная поддержка в этой сфере носит ограниченный и фрагментарный характер, не обеспечивая равномерного охвата регионов с наибольшим агропроизводственным потенциалом. Низкий уровень кооперации, недостаточная цифровизация и слабая поддержка со стороны государства формируют системные барьеры для повышения эффективности логистики и сбыта.

Решение данных проблем требует комплексного подхода, включающего создание региональных ОРЦ с холодовой логистикой, развитие цифровых платформ для мониторинга и планирования поставок, стимулирование кооперации и интеграции производителей с торговыми сетями, институциональное содействие формированию агрологистических кластеров, а также внедрение стандартов качества и систем прослеживаемости. Реализация этих мер позволит снизить потери, повысить доверие к отечественной продукции и укрепить позиции Казахстана в региональных продовольственных цепях.

4) Развитие инфраструктуры контроля качества (ветеринарный, фитосанитарный, санитарный надзор)

Развитие системы контроля качества, включающей ветеринарный, фитосанитарный и санитарный надзор, является ключевым условием эффективного функционирования ЦП скоропортящейся продукции в Казахстане. В условиях глобализации и ужесточения международных

стандартов безопасности продовольствия недостаточная развитость надзорной и лабораторной инфраструктуры ограничивает конкурентоспособность отечественной продукции на внутреннем и внешних рынках.

Основная проблема связана с территориальной неравномерностью объектов контроля: большинство аккредитованных лабораторий сосредоточено в крупных городах и приграничных зонах, тогда как сельские и отдаленные регионы, где сосредоточено производство молочной, мясной, овощной и плодовой продукции, испытывают острый дефицит таких учреждений. Это удлинняет логистические циклы и повышает риск порчи продукции. Техническая оснащенность многих лабораторий также не соответствует современным требованиям: отсутствует оборудование для экспресс-анализа остаточных веществ, пестицидов и микотоксинов, что препятствует формированию оперативной и достоверной системы контроля.

Серьезным ограничением остается дефицит кадров, способных работать с цифровыми системами мониторинга и международными стандартами сертификации. Отсутствие программ регулярного повышения квалификации усугубляет институциональную слабость региональных структур. Слабая интеграция надзорных органов с логистическими операторами и производителями создает фрагментарность контроля, приводит к дублированию функций и росту издержек. Отсутствие единой цифровой платформы, объединяющей данные ветеринарного, фитосанитарного и санитарного надзора, препятствует формированию сквозной системы мониторинга и нарушает принцип «единого окна» в экспортных процедурах.

Решение указанных проблем требует создания региональных центров контроля качества, оснащенных современным оборудованием, развития цифровой инфраструктуры для обеспечения сквозной прослеживаемости, институциональной интеграции надзорных органов с логистическими и торговыми платформами, а также подготовки специалистов с учетом международных стандартов и цифровых компетенций. Важным направлением является расширение международного сотрудничества в сфере обмена опытом, аккредитации и технического оснащения лабораторий.

Формирование комплексной системы контроля качества позволит снизить риски для здоровья населения, укрепить доверие к продукции на внешних рынках и обеспечить устойчивость национальной логистической системы в сегменте скоропортящейся сельскохозяйственной продукции.

5) Поддержка логистических операторов и сельхозпроизводителей через меры господдержки

Поддержка логистических операторов и сельскохозяйственных производителей посредством целевых государственных мер является важнейшим условием формирования эффективной и устойчивой системы ЦП СПП в Казахстане. С учетом аграрной специфики страны, значительных территориальных расстояний, низкой плотности населения в ряде регионов и

недостаточно развитой ЛИ государственное участие становится ключевым фактором преодоления институциональных и экономических ограничений.

Одним из основных препятствий выступает ограниченный доступ малых и средних хозяйств к финансовым ресурсам для модернизации логистики: строительства хранилищ, развития ХЦ, закупки специализированного транспорта, упаковочного оборудования и внедрения цифровых решений. Отсутствие должного уровня логистического обеспечения приводит к значительным потерям продукции и снижает ее качество, что напрямую отражается на конкурентоспособности отечественных производителей. В этих условиях субсидии, гранты и льготное кредитование являются наиболее действенными инструментами стимулирования.

Логистические операторы, выполняющие связующую роль между производителями и рынком, сталкиваются с высокими капитальными затратами, износом транспортного парка и низким уровнем цифровизации процессов. Однако в действующей системе поддержки они зачастую рассматриваются как второстепенные участники, что снижает их инвестиционную активность и препятствует развитию специализированных услуг для агропродовольственного сектора.

Существенным недостатком является отсутствие дифференцированного подхода, учитывающего региональные особенности агропроизводства. Универсальные схемы субсидирования не отражают различий в климатических условиях, транспортной доступности и логистических потребностях, что снижает результативность господдержки. Кроме того, слабая координация между ведомствами приводит к фрагментарности и дублированию программ, а отсутствие механизма «одного окна» усложняет доступ сельхозпроизводителей и логистических компаний к информации о доступных мерах.

Оптимизация государственной политики требует внедрения специализированных финансовых инструментов для поддержки ЛИ, включения операторов в число полноправных бенефициаров программ, разработки регионально ориентированных схем стимулирования, а также интеграции межведомственных механизмов через единую цифровую платформу. Важным направлением является развитие ГЧП, направленного на создание ОРЦ и формирование торгово-логистических хабов.

Системная и рационально организованная господдержка позволит снизить потери и издержки, расширить сбытовые возможности, укрепить экспортный потенциал и обеспечить цифровую трансформацию агропродовольственного сектора, что в перспективе повысит устойчивость всей продовольственной системы Казахстана.

б) Совершенствование макро- и микроэкономического планирования в логистике

Совершенствование макро- и микроэкономического планирования в логистике ЦП скоропортящейся продукции в Казахстане является важнейшим условием повышения эффективности агропродовольственного сектора. В

условиях нестабильности внешней среды, колебаний спроса, климатических рисков и ограниченности логистических ресурсов необходимость системного подхода к планированию приобретает стратегическое значение.

На макроуровне основной проблемой остается отсутствие согласованного стратегического планирования между аграрной, транспортной, торговой и цифровой политиками. Существующая практика носит фрагментарный характер и не учитывает региональные различия в производственном и инфраструктурном потенциале. Недостаток агро-логистических карт, ограниченность данных о потоках продукции, потерях и транспортной доступности препятствуют формированию приоритетов господдержки и инвестиционной политики. Это снижает способность системы адаптироваться к региональным вызовам, затрудняет развитие логистических кластеров и приводит к дисбалансу в распределении ресурсов.

На микроуровне ключевыми ограничениями остаются слабое внедрение современных методов логистического анализа, низкая степень цифровизации бизнес-процессов и недостаток компетенций в стратегическом планировании. Малые и средние производители редко используют SCM-системы, прогнозирование спроса или аналитические инструменты на основе больших данных, а решения зачастую принимаются интуитивно. Это увеличивает риск потерь, избыточных запасов и неэффективного распределения потоков.

Для Казахстана приоритетным становится внедрение комплексных моделей логистического планирования, включающих интеграцию аграрного, логистического и торгового развития в национальных стратегиях, использование цифровых систем мониторинга и анализа на базе больших данных, ГИС и IoT, разработку отраслевых и региональных балансов производства, хранения, сбыта и транспортировки скоропортящейся продукции. Необходимым является и стимулирование предприятий к применению современных логистических инструментов и управленческих решений, основанных на цифровых платформах.

Развитие институциональной и цифровой среды для стратегического и операционного планирования позволит повысить устойчивость, прозрачность и гибкость ЦП, минимизировать издержки и потери, а также укрепить конкурентные позиции казахстанской продукции на внутреннем и внешнем рынках.

7) Создание цифровой платформы агрологистики

Создание цифровой платформы агрологистики в Казахстане является ключевым направлением модернизации ЦП СПП и одним из важнейших факторов повышения их прозрачности, эффективности и адаптивности. В условиях растущих требований к качеству, срокам поставки и прослеживаемости цифровизация агрологистики способна устранить системные дисбалансы, ограничивающие развитие аграрного сектора.

Одной из центральных проблем остается отсутствие единого цифрового контура, объединяющего производителей, логистических операторов, переработчиков, торговые сети и контролирующие органы. Данные о наличии

продукции, транспортных ресурсах, условиях хранения и маршрутах поставки фрагментированы и недоступны в режиме реального времени, что увеличивает транзакционные издержки, порождает логистические сбои и способствует потерям продукции. Ограниченный уровень цифровой зрелости большинства малых и средних сельхозпроизводителей усугубляет проблему: недостаток стандартов обмена данными, низкая доступность платформенных решений и слабая координация между государственными и частными инициативами препятствуют созданию целостной цифровой экосистемы.

Цифровая платформа агрологистики должна функционировать как интегрированная система, агрегирующая данные о производстве, качестве и объемах продукции, управлении логистическими ресурсами, маршрутизации и контроле ХЦ. Она должна быть интегрирована с системами государственного контроля, обеспечивать прозрачность и прослеживаемость продукции «от поля до прилавка» с использованием IoT и блокчейн-технологий, а также предоставлять участникам рынка инструменты планирования и взаимодействия.

Реализация данной инициативы требует ГЧП, нормативного регулирования цифрового взаимодействия и развития цифровых компетенций сельхозпроизводителей. Важным условием становится создание сервисов, доступных для малых и средних хозяйств, что позволит расширить их возможности участия в формальных каналах сбыта и снизить барьеры выхода на рынок.

Внедрение цифровой платформы обеспечит снижение логистических издержек и потерь, ускорение и упорядочивание товаропотоков, повышение доверия к продукции через прозрачность и контроль качества, а также интеграцию Казахстана в международные ЦП. В этом контексте цифровизация агрологистики выступает не только как технологическое обновление, но и как системная реформа управления продовольственными цепями, определяющая устойчивость и конкурентоспособность национальной аграрной экономики.

8) Модернизация ЦП СПП в Казахстане

Модернизация ЦП СПП в Казахстане предполагает переход от фрагментированных и линейных моделей к замкнутым цифрово-интегрированным структурам, обеспечивающим сокращение потерь, повышение эффективности ветеринарного и фитосанитарного контроля, а также рост логистической результативности. Приоритетное внимание уделяется развитию коротких ЦП между местными производителями и потребителями, что особенно актуально для южных регионов с высокой концентрацией мелких хозяйств. Одновременно формируется национальная мультимодальная сеть холодильной логистики, связывающая производственные зоны с рынками сбыта и обеспечивающая снижение издержек, доступность продукции и ценовую стабилизацию. Цифровизация становится ключевым инструментом модернизации: использование IoT, блокчейна, Big Data и облачных технологий обеспечивает полную

прослеживаемость и контроль качества, а также интеграцию участников через специализированные платформы. Такой комплексный подход формирует основу для устойчивого круглогодичного снабжения внутреннего и внешнего рынков свежей и доступной агропродукцией.

9) Модернизация ЛИ СПП в Казахстане

Модернизация ЛИ СПП должна охватывать все звенья ЦП — от хранения у производителя до доставки конечному потребителю. Основные направления включают развитие оптово-распределительных центров и логистических хабов с зонами охлаждения, сортировки, упаковки и предпродажной подготовки; внедрение энергоэффективных холодильных мощностей, мобильных и модульных хранилищ для фермеров; расширение парка рефрижераторного транспорта и интеграцию автомобильных, железнодорожных и мультимодальных маршрутов; формирование инфраструктуры «последней мили» на базе городских распределительных центров, мини-складов и курьерских сервисов. Важным направлением становится внедрение зеленых технологий — возобновляемых источников энергии для холодильных установок, экологичной упаковки и решений, направленных на сокращение углеродного следа.

Совокупность этих мер позволяет сделать несколько ключевых выводов. Институциональная поддержка и государственная координация остаются фундаментальными условиями устойчивого функционирования логистических систем. Пространственно-продуктовая и технологическая специализация требует приоритизации регионов и продукции с наибольшим потенциалом, что обеспечивает эффективное распределение ресурсов и адресное развитие. Цифровизация, планирование и усиление контроля качества становятся основой повышения эффективности ЦП, снижения потерь и укрепления доверия участников. В результате обозначенные направления формируют современную интегрированную и устойчивую ЛИ, способную своевременно реагировать на вызовы продовольственной безопасности и динамику рыночной конъюнктуры.

Проведенный анализ показал, что устойчивое развитие логистической системы СПП в Казахстане возможно только при комплексной реализации ***институциональных, экономических, организационных и цифровых механизмов и инструментов поддержки***. Дальнейшее рассмотрение целесообразно сосредоточить на том, каким образом эти механизмы могут быть адаптированы и усилены в условиях цифровой трансформации.

Институциональные механизмы в условиях цифровой трансформации агропродовольственного сектора приобретают ключевое значение, так как именно они формируют нормативно-правовую и организационную основу устойчивого развития логистики скоропортящейся продукции в Казахстане. Приоритетным направлением является унификация правил функционирования ХЦ, включая закрепление обязательных требований к температурным режимам, процедурам предварительного охлаждения, срокам и условиям хранения и транспортировки на уровне подзаконных актов к

Закону «О техническом регулировании» и Закону «О торговле». Нормативная база должна быть гармонизирована с международными стандартами Codex Alimentarius, ISO 22000/НАССР и соглашением АТР, что обеспечит интеграцию национальной системы в глобальные продовольственные цепи и повысит доверие внешних партнеров.

Важным направлением институциональных преобразований является внедрение национальных стандартов прослеживаемости продукции. Наиболее перспективным решением представляется использование системы GS1 (EAN/GTIN, SSCC) в сочетании с QR- и RFID-маркировкой, электронными товарно-транспортными накладными (e-CMR) и обязательной фиксацией температурных показателей с помощью IoT-датчиков. Такая система позволит повысить прозрачность ЦП и обеспечить оперативный контроль качества на всех критических этапах товародвижения.

Значимым элементом институционального регулирования становится разработка типовых договоров поставки, включающих цифровые SLA по температурным режимам, времени доставки «дверь-в-дверь» и ответственности за порчу товара. Интеграция электронного документооборота и претензионных процедур позволит снизить транзакционные издержки, повысить предсказуемость логистических процессов и упростить взаимодействие малых и средних производителей с торговыми сетями благодаря унифицированным «дорожным картам» сотрудничества.

Для стимулирования внедрения инноваций целесообразно развивать практику регуляторных «песочниц» на базе Министерства сельского хозяйства и Министерства цифрового развития, инноваций и аэрокосмической промышленности. Такой инструмент позволит в контролируемых условиях тестировать цифровые сервисы — от e-CMR и блокчейн-реестров происхождения продукции до систем дистанционного фитосанитарного контроля и интеграции WMS/TMS с государственными базами данных.

Кроме того, институциональные механизмы должны предусматривать обновление рамочных условий ГЧП с учетом специфики СПП. Необходимо выделить отдельного класса проектов, связанных с оптово-распределительными и гибридными распределительными центрами, оснащенными холодовой инфраструктурой. Включение инструментов платы за доступность, ускоренной экспертизы и сокращенных сроков одобрения позволит повысить инвестиционную привлекательность таких проектов и ускорить формирование современной инфраструктуры холодовой логистики.

Экономические механизмы. Экономическая поддержка участников рынка СПП является ключевым условием их конкурентоспособности и устойчивости в условиях высокой капиталоемкости инфраструктуры и значительных рыночных рисков. Центральную роль играют субсидии, которые позволяют компенсировать затраты на создание и эксплуатацию холодильных мощностей, закупку специализированного транспорта, внедрение WMS/TMS-систем и IoT-решений для контроля качества. При этом целесообразно применять дифференцированный подход: для малых и средних

предприятий — субсидии на базовое оборудование и цифровизацию, для крупных операторов — софинансирование проектов по строительству распределительных центров и хабов.

Наряду с субсидированием важное значение имеет система налоговых стимулов. Снижение НДС и освобождение от таможенных пошлин на импорт оборудования для холодильной логистики, а также налоговые льготы для участников агрологистических кластеров позволят ускорить обновление материальной базы. Льготное кредитование через Аграрную кредитную корпорацию и институты развития МСХ создает доступ к долгосрочному капиталу на приемлемых условиях, что особенно актуально для фермеров и переработчиков, сталкивающихся с ограниченной ликвидностью.

Отдельное внимание должно уделяться механизмам страхования урожая, товарных запасов и ценовых рисков. Развитие специализированных страховых продуктов и инструментов хеджирования позволит снизить финансовые потери в условиях климатической нестабильности и волатильности рынков. Дополняет эти меры развитие экспортного финансирования и кредитования — предоставление субсидий на сертификацию, доступ к международным кредитным линиям и инструментам страхования экспортных контрактов. Это создает основу для расширения географии сбыта и повышения доходности агропродовольственного сектора.

Организационные механизмы обеспечивают интеграцию участников рынка, укрепляют кооперацию и формируют устойчивые бизнес-модели. В условиях Казахстана ключевым инструментом выступает развитие агрологистических кооперативов, позволяющих малым и средним производителям объединять ресурсы, совместно арендовать РЦ, приобретать рефрижераторный транспорт и внедрять цифровые решения. Такая модель снижает барьеры входа на рынок и обеспечивает эффект масштаба.

Перспективным направлением остается формирование кластеров, объединяющих производителей, переработчиков, логистические компании, торговые сети и научные центры. Кластеры создают синергетический эффект благодаря совместному использованию инфраструктуры, обмену знаниями и апробации инновационных технологий. В условиях цифровизации именно они становятся площадками для внедрения IoT, блокчейн-решений и аналитики больших данных.

ГЧП должно рассматриваться как долгосрочный организационный инструмент. Инвестиции государства в ключевую инфраструктуру (ОРЦ, холодильные склады, мультимодальные терминалы) с последующим привлечением частного капитала создают условия для ускоренного развития рынка. Применение механизмов распределения рисков, гарантированных закупок и платы за доступность повышает доверие инвесторов и стимулирует участие бизнеса в проектах.

Цифровые инструменты и механизмы. Цифровизация становится системообразующим фактором развития логистики СПП. Важнейшее направление — грантовая поддержка и субсидирование внедрения цифровых

технологий. Государственные гранты и льготные программы для МСП должны быть направлены на закупку IoT-сенсоров, внедрение RFID-меток, разработку блокчейн-реестров и создание маркетплейсов для прямых поставок.

Перспективным решением является распространение SaaS-платформ для логистики (Warehouse Management Systems, Transport Management Systems), доступных в формате «сервис как услуга». Это позволяет малым производителям и дистрибьюторам пользоваться современными цифровыми инструментами без значительных капитальных затрат.

Обязательным элементом цифровой трансформации выступает внедрение национальных стандартов прослеживаемости (traceability) с использованием QR-кодов, электронных сертификатов и интеграции данных в государственные системы. Создание цифровой экосистемы «единого окна» с подключением аграриев, логистических операторов, таможни, санитарных служб и торговых сетей обеспечит прозрачность и доверие к продукции как внутри страны, так и на внешних рынках.

Наконец, цифровые механизмы должны включать меры по развитию цифровой инфраструктуры в сельских районах: расширение доступа к высокоскоростному интернету, 5G-сетям и облачным сервисам. Без этого интеграция фермеров и малых поставщиков в цифровые ЦП будет затруднена, что приведет к росту региональной асимметрии.

В совокупности институциональные, экономические, организационные и цифровые инструменты образуют комплексную систему поддержки, где нормативно-правовая база задает рамочные условия, финансовые механизмы обеспечивают ресурсное наполнение, организационные формы интегрируют участников, а цифровые технологии создают технологический фундамент для повышения прозрачности, устойчивости и эффективности логистики.

Наиболее уязвимым звеном остаются малые фермерские хозяйства, уровень цифровизации которых не превышает 2 баллов. Это связано с институциональными ограничениями, слабой ИКТ-компетентностью, недостаточной инфраструктурой связи, а также ограниченным доступом к инвестиционным и образовательным ресурсам. Перерабатывающие предприятия и государственные органы демонстрируют средний уровень цифровой зрелости (3 балла), что указывает на частичное внедрение цифровых решений, прежде всего в сфере автоматизации производственных процессов и документооборота, однако отсутствует интегрированный подход к управлению ЦП.

В условиях необходимости формирования устойчивых и гибких логистических систем приоритетными задачами становятся цифровая трансформация малого и среднего агробизнеса, расширение доступа к ИКТ в сельской местности, институциональное стимулирование кооперации и интеграция участников в единую цифровую логистическую экосистему. Особое значение приобретает развитие цифровых инструментов государственного регулирования — электронная сертификация, системы

отслеживаемости продукции, платформы обмена данными в реальном времени и сервисы прозрачности логистических операций. Выравнивание уровня цифровизации между участниками ЦП позволит снизить издержки, повысить конкурентоспособность отечественного производства и создать устойчивые предпосылки для обеспечения продовольственной безопасности в долгосрочной перспективе.

Для повышения эффективности и устойчивости продовольственных систем Казахстана необходимо внедрение адресных мер, дифференцированных по участникам цепочек поставок и ключевым факторам уязвимости.

Механизмы поддержки субъектов рынка СПП в условиях цифровизации в РК

Для малых и средних сельхозпроизводителей целесообразно расширение инструментов прямой поддержки через субсидии на внедрение цифровых решений (GPS-мониторинг, ERP, системы трекинга), создание сельских ИКТ-хабов и проведение программ повышения цифровой грамотности. Важным направлением выступает развитие кооперативов с совместным использованием логистических мощностей и складов, а также обеспечение льготного доступа к рефрижераторному транспорту и современным хранилищам.

Для логистических компаний и перерабатывающих предприятий приоритетом должно стать стимулирование инвестиций в холодовую логистику посредством государственных гарантий и механизмов софинансирования, формирование межрегиональных кластеров с возможностью подключения МСХП, а также внедрение цифровых платформ сквозной интеграции (EDI, блокчейн, API). Дополнительно требуется расширение доступа к «зеленому» финансированию для обновления транспортных мощностей и сокращения углеродного следа.

Для государства и регулирующих органов ключевыми задачами являются разработка стратегии цифровизации агропродовольственного комплекса, расширение программ субсидирования энергоэффективной инфраструктуры и технологий хранения, введение обязательных стандартов прослеживаемости продукции с использованием цифровых инструментов, а также гармонизация санитарных и фитосанитарных требований с международными нормами.

Для ритейла и онлайн-торговли актуально создание цифровых торговых площадок с упрощенной процедурой выхода производителей на рынок, развитие моделей прямой закупки у фермеров и интеграция с логистическими платформами. Важным фактором становится продвижение стандартов устойчивой упаковки и снижение потерь на этапе распределения.

Для системы в целом приоритетом является формирование национальной цифровой платформы агропродовольственной логистики, стимулирование институционального партнерства «государство – бизнес – наука», модернизация аграрного образования с включением модулей по

цифровым технологиям и управлению ЦП, а также внедрение стресс-тестирования цепей на устойчивость к климатическим, экономическим и трансграничным рискам.

Дополнительные меры для ускорения цифровизации включают разработку нормативно-правовой базы для регулирования цифровых технологий в логистике, запуск программ налоговых каникул, инвестиционных льгот, субсидий и компенсаций затрат на цифровизацию, массовое обучение предпринимателей через НПП «Атамекен», вузы и акселераторы. Важным направлением является создание фонда поддержки цифровизации для финансирования пилотных и масштабируемых проектов, продвижение отечественных решений в цифровой логистике, запуск демонстрационных инициатив (маркетплейсы, блокчейн-системы, платформы traceability) и масштабное внедрение цифровых инструментов на всех этапах логистической цепи — от производителя до конечного потребителя.

В условиях цифровизации развитие транспортно-логистических и торговых услуг СПП в Казахстане требует системной поддержки, охватывающей ключевые звенья продовольственной цепи. Приоритетными направлениями выступают создание цифровой логистической платформы, обеспечивающей интеграцию производителей, логистических операторов, торговых сетей и органов контроля для отслеживания продукции в реальном времени и оптимизации маршрутов; государственное софинансирование цифровизации складской и транспортной инфраструктуры, включая внедрение WMS, IoT, RFID и систем контроля температуры; разработка и внедрение единых стандартов прослеживаемости продукции на основе QR-кодов, цифровых сертификатов и блокчейн-реестров.

Особое значение имеет поддержка малых и средних предприятий, для которых необходимо предусмотреть льготные кредиты и гранты на внедрение цифровых технологий, доступ к SaaS-решениям и обучение цифровым компетенциям. Важным шагом является интеграция данных государственных органов и рыночных участников на основе ГИС и ERP-систем, что позволит повысить согласованность логистических и торговых процессов. Развитие цифровой инфраструктуры в сельских территориях, включая широкополосный интернет, 5G и облачные сервисы, является необходимым условием для вовлечения региональных производителей в цифровую экосистему.

Внедрение цифрового аудита логистических операций и торговых площадок с использованием технологий Big Data и искусственного интеллекта позволит выявлять узкие места и прогнозировать спрос. Перспективным направлением становится развитие мобильных цифровых торговых точек с электронными системами учета, оплаты и контроля условий хранения, особенно актуальных для удаленных регионов.

Поддержка цифровизации логистических и торговых услуг должна строиться на сочетании нормативно-правовых, финансово-инвестиционных, технологических и кадровых инструментов. Многоуровневая система

поддержки (табл. 3.12) формирует единую цифровую среду, где государство обеспечивает институциональные условия и инфраструктурную базу, рынок — механизмы кооперации и конкуренции, а организационно-управленческие инструменты закрепляют эффект цифровой трансформации. Совокупность этих мер способствует снижению издержек, минимизации рисков и повышению конкурентоспособности национальной продовольственной системы, обеспечивая устойчивое развитие агропродовольственного сектора Казахстана.

Система мониторинга и KPI становится неотъемлемым элементом управления цифровой трансформацией логистики СПП. Ее основная задача — не только фиксировать текущие результаты, но и обеспечивать обратную связь для корректировки государственной политики, инвестиционных программ и корпоративных стратегий. Пошаговое достижение целевых ориентиров позволяет обеспечить сбалансированное развитие инфраструктуры, кооперации и цифровых решений, а также снизить уязвимость продовольственных цепей к внешним и внутренним рискам.

Таблица 3.12 - Матрица механизмов поддержки субъектов рынка в условиях цифровизации

Уровень	Основные механизмы	Цель
Государственный	– Совершенствование нормативно-правовой базы и цифровых стандартов (traceability, электронный документооборот, QR/блокчейн-сертификация) – Субсидии и льготное кредитование внедрения WMS/TMS, IoT, RFID – Государственное софинансирование цифровизации распределительных центров и складов – Инвестиции в цифровую инфраструктуру (интернет, облачные сервисы, 5G в сельских районах)	Создание условий для внедрения цифровых технологий, снижение барьеров для производителей и логистов
Рыночный	– Развитие B2B/B2C цифровых платформ для торговли и логистики – Кооперация малых производителей и совместные инвестиции в цифровые сервисы (SaaS) – Кластерные инициативы как площадки для апробации IoT, блокчейн и Big Data – ГЧП в цифровой логистике (агропарки, мультимодальные хабы)	Повышение прозрачности и эффективности взаимодействия участников, снижение транзакционных издержек
Организационно-управленческий	– Внедрение цифровых KPI для мониторинга логистических процессов – Автоматизация управления запасами и маршрутизации – Обучение и переквалификация кадров в области цифровых технологий и анализа	Повышение эффективности работы компаний, укрепление компетенций и формирование культуры цифрового управления

	данных – Стандартизация цифровых процессов (электронные накладные, единые протоколы IoT)	
Примечание - Составлено авторами.		

Представленные целевые ориентиры (табл.3.13) отражают как операционные эффекты цифровизации (сокращение потерь, снижение времени доставки, рост доли цифровых транзакций), так и институциональные результаты (повышение уровня кооперации, сертификации и экспорта). Их достижение к 2030 г. позволит не только модернизировать национальную систему агрологистики, но и интегрировать Казахстан в международные ЦП с высокой степенью прозрачности и устойчивости.

Таблица 3.13 - Целевые ориентиры КРІ по цифровизации логистики скоропортящейся продукции до 2030 года

Показатель	2025	2027	2030
Уровень потерь продукции (% от оборота)	8	6	4
Доля грузов с непрерывным температурным мониторингом (%)	40	60	85
Среднее время «поле–полка» (дни)	5	4	3
Доля МСП в кооперативных формах (%)	20	35	50
Охват WMS/TMS/IoT-системами (%)	20	45	70
Доля сделок через цифровые платформы (%)	15	30	60
Экономия CAPEX/OPEX (%)	5	10	20
Экспорт СПП (млрд USD)	0,8	1,2	2,0
Количество сертифицированных объектов НАССР/ISO 22000	150	250	400
Примечание - Составлено авторами.			

Механизмы поддержки субъектов рынка СПП в условиях цифровизации в РК должны быть комплексными, сочетая институциональные, экономические, организационные и цифровые меры. Их реализация позволит устранить ключевые барьеры — дефицит инфраструктуры, недостаток кооперации, слабую цифровую зрелость и ограниченный доступ к финансированию. Опора на ГЧП, развитие нормативной базы, стимулирование внедрения цифровых технологий и повышение компетенций участников создадут условия для формирования устойчивой, прозрачной и конкурентоспособной логистической системы. В совокупности это обеспечит снижение потерь, рост эффективности и укрепление продовольственной безопасности Казахстана.

В долгосрочной перспективе такие меры позволят интегрировать национальные ЦП в международные логистические сети, повысить экспортный потенциал агропродовольственной продукции и укрепить позиции Казахстана как ключевого игрока на региональном продовольственном рынке.

В прил. В.1 представлен сценарный дорожный план (roadmap) по ускоренному внедрению механизмов поддержки субъектов рынка СПП в условиях цифровизации Казахстана. Его структура отражает логику поэтапного развития — от институционализации правил и подготовки кадров, через реализацию пилотных проектов и отработку инструментов цифровизации, к масштабированию успешных практик и формированию устойчивой системы. Такая последовательность обеспечивает реалистичность сценария цифровой трансформации и снижает риски несогласованности действий на разных уровнях.

Механизмы поддержки субъектов рынка СПП в условиях цифровизации формируют многоуровневую систему, включающую нормативно-правовые рамки, экономические стимулы, организационные формы взаимодействия и цифровые инструменты трансформации. Их успешная реализация предполагает гармонизацию национальной базы с международными стандартами, расширение доступа к финансированию и технологиям, развитие кооперативных и кластерных моделей, а также широкое внедрение цифровых решений — от систем прослеживаемости до интеллектуальных платформ управления ЦП.

Комплексность и согласованность этих мер создают основу для формирования конкурентоспособной и устойчивой ЛИ, способной эффективно отвечать вызовам продовольственной безопасности и интеграции Казахстана в международные рынки. В последующих разделах акцент будет сделан на институциональных детерминантах цифровой трансформации и инструментах повышения эффективности логистической системы, что позволит более глубоко оценить уровень цифровой зрелости и перспективы развития отрасли.

3.4 Прогноз и перспективы развития логистической инфраструктуры в Казахстане

3.4.1 Прогноз потребности в логистических инфраструктурах

Прогнозирование потребности в ЛИ для СПП в Казахстане представляет собой важное направление стратегического планирования в агропродовольственном секторе. Прогноз позволяет стратегически планировать развитие агрологистики, формировать технико-экономические обоснования проектов, аргументировать государственные меры поддержки и привлекать частные инвестиции. Это инструмент для формирования современной, устойчивой и цифровой логистической системы СПП в Казахстане.

Оно основывается на интеграции производственно-сбытовых, инфраструктурных и демографических параметров, что позволяет выработать научно обоснованные ориентиры для развития агрологистики на средне- и долгосрочную перспективу.

Прогноз построен на основе анализа статистических данных за 2004–2023 гг. с использованием метода среднегодовых темпов роста (CAGR), а также нормативов хранения и транспортировки (60 % продукции подлежит хранению, 50 % — перевозке с использованием ХЦ). При расчетах учтены существующие мощности, их износ, а также региональная специфика производства и потребления.

Методика прогноза потребности в логистических объектах для СПП состоит из следующих этапов.

На первом этапе определяется объект прогноза – выделяются группы скоропортящейся продукции (картофель, овощи, фрукты, бахчевые) и регионы Казахстана, для которых необходимо оценить динамику производства и логистические потребности.

На втором этапе осуществляется сбор и систематизация данных: используются статистические материалы БНС, данные МСХ, региональные программы развития АПК, а также сведения о действующих мощностях хранения, холодильного транспорта и оптово-распределительных центров.

На третьем этапе производится прогнозирование спроса на продукцию. Для этого применяется среднегодовой темп роста (CAGR) за последние 10-15 лет с корректировкой на демографические факторы, динамику доходов населения и сценарные условия (базовый, оптимистичный и консервативный варианты).

Четвертый этап включает расчет потребности в ЛИ. Нормативы хранения принимаются на уровне 50–70 % от валового сбора продукции, исходя из необходимости поддержания круглогодичных поставок. Потребность в холодильном транспорте рассчитывается через соотношение объема продукции и средней годовой пропускной способности одного рефрижераторного грузовика. Для оценки потребности в оптово-распределительных центрах и локальных складах используются пороговые значения их проектной мощности.

На пятом этапе определяется дефицит или излишек инфраструктуры по регионам на основе сопоставления прогнозной потребности с фактически имеющимися мощностями. Это позволяет выявить узкие места, требующие приоритетных инвестиций.

На шестом этапе осуществляется сценарный прогноз потребности в ЛИ СПП путем сценарного моделирования (базовый, оптимистичный и консервативный варианты).

Прогнозирование ЛИ осуществляется с детализацией общей потребности по типам объектов и по годам реализации.

На седьмом этапе проводится оптимизация потребности в логистической инфраструктуре и инвестициях с учетом реальных ситуации и учета приоритетности их ввода.

Восьмой этап представляет собой аналитическую интерпретацию полученных результатов, где фиксируются ключевые региональные различия.

На заключительном этапе проводится верификация прогноза через сопоставление с международными бенчмарками по уровню потерь, нормам хранения и транспортным затратам, что позволяет повысить достоверность выводов и сформулировать рекомендации для государственной политики и развития агрологистики в Казахстане.

По результатам оценки потребности определяются прогнозные потребности в ЛИ.

На основе прогнозных объемов производства овощей, картофеля, фруктов и бахчевых культур определена необходимая инфраструктура: холодильные склады и овощехранилища для покрытия дефицита сезонного хранения; оптово-распределительные центры (ОРЦ) для консолидации и перераспределения потоков; локальные распределительные хабы и складские площадки для малых и средних производителей; специализированный транспорт (рефрижераторные грузовики и мультимодальные схемы).

На основе прогноза других СПП (мясо, молоко, свежие выпечки и прочие) определены другие форматы логистических объектов, исходя из специфики регионов: терминалы, агрологистические хабы, мобильные склады и прочие.

Далее более подробно проведем анализ результатов выше указанных этапов.

На первом этапе объект прогноза – выделяем группы СПП (картофель, овощи, фрукты, бахчевые, мясо, молоко, яйца, рыба) для всех регионов Казахстана, для которых необходимо оценить динамику производства и логистические потребности.

В качестве временного горизонта выбираем период с 2025 по 2030 г. Это разумный промежуток для прогнозов в агрологистике, что позволяет учесть текущие проблемы, ожидаемый рост производства и планируемые меры государства по развитию АПК.

Второй этап включает систематизацию входных данных. Сначала проводится региональный анализ объемов производства основных категорий СПП (овощей, фруктов, мяса, молока и др.), а также строятся прогнозы на основе динамики аграрной политики, инвестиционных программ и экспортного потенциала. Параллельно формируется демографический блок, охватывающий численность и прогноз роста населения, а также темпы урбанизации, развитие сегмента HoReCa и электронной коммерции, что напрямую влияет на конфигурацию логистических потоков и нарастание спроса на быструю и охлажденную доставку.

Для прогноза потребности в ЛИ СПП в прил. В представлены следующие исходные данные:

- объем производства СПП по регионам за 2024 г. и за 2004-2024 гг. (табл. Б1 и Б.2);

- наличие емкостей плодо-, овоще-, картофелехранилищ; текущая обеспеченность в плодо-, овоще-, картофелехранилищах (табл. В.5 и табл. В.6);

- расчет объемов производства СПП в РК (табл. В.7);

- темпы прироста СПП на 2025-2030 гг. (табл. В.8);
- доля регионов в хранении СПП (овощей, картофеля, фруктов, ягод) и их потребностях (табл. В.9);
- валовый сбор и потребление овощей и фруктов (табл. В.10);
- общая грузоподъемность транспортных средств и грузоподъемности холодильных транспортных средств в регионах РК (табл. 2.8).

В табл. В.11 представлено распределение объемов производства СПП по регионам при 6,5; 9,1 и 13,0 млн тонн, которые в дальнейшем использованы в расчетах прогноза и эффективности.

Для обоснования перехода к объемам 6,5 / 9,1 / 13,0 млн тонн СПП используется сценарный подход, позволяющий учитывать как текущую ситуацию, так и перспективные изменения. На 2024 г. общий валовый объем СПП в Казахстане оценивается в 13,0 млн тонн, из которых 10,6 млн приходится на растениеводство, 2,4 млн — на животноводство. Однако значительная часть продукции потребляется по месту производства или реализуется вне организованных цепей, не требуя длительного хранения.

С применением коэффициента товарности 70 % объем СПП, реально нуждающийся в хранении и логистике, составляет 9,1 млн тонн ($13 \text{ млн тонн} \times 0,7$). Это условно «товарный объем», с которым работает инфраструктура, и он отражает среднесрочный ориентир для расчетов и программ модернизации.

Для инвестиционных проектов и ТЭО уместно использовать более осторожный показатель — 6,5 млн тонн, который отражает объем, реально проходящий через современные или модернизируемые цепи хранения, транспортировки и сбыта (50% от общего объема). Такой сценарий снижает риск завышенных оценок и подходит для расчета текущих возможностей логистического сектора.

Таким образом, 13 млн тонн отражают общий потенциал, 9,1 млн тонн — наиболее реалистичный ориентир для стратегических расчетов, а 6,5 млн тонн — консервативная база для инвестиционных решений.

На третьем этапе проводится прогнозирование спроса на продукцию с определением среднегодового роста за 2015–2024 гг. (табл. В.12). Расчеты (табл. 3.14, рис. 3.6) показывают разнонаправленную динамику: наиболее уверенный рост демонстрируют рыболовство (3,5 %) и бахчевые культуры (2,8 %), отличающиеся высокой точностью прогнозных моделей. Производство молока увеличивается на 3 % в год, но высокая волатильность снижает предсказательность. Мясо и птица растут стабильно (2,5 %) с высокой достоверностью прогнозов. Для овощей и картофеля характерны более скромные темпы (1,1–1,2 %) и значительные колебания. Производство яиц увеличивается минимально (1 %), несмотря на устойчивость модели. В целом прогноз фиксирует разноскоростное развитие: к 2030 г. драйверами остаются рыболовство, бахчевые и молочная продукция. Тогда как овощи, картофель и яйца нуждаются в дополнительных мерах стимулирования.

Диаграмма (рис. 3.6) отражает рост спроса во всех ключевых категориях продукции, наиболее заметный у овощей и картофеля как основного сегмента

сезонного хранения, а также у молока и мяса ввиду масштабов переработки и высокой чувствительности к условиям хранения. Прогноз до 2030 г. указывает на рост потребности в логистических объектах, что подчеркивает необходимость формирования устойчивой и сбалансированной сети, обеспечивающей качественное хранение, быструю дистрибуцию и минимизацию потерь на всех этапах ЦП. Для реализации этих задач требуется согласованное взаимодействие государства, бизнеса и сельхозпроизводителей, а также активное привлечение инвестиций, включая механизмы ГЧП.

Таблица 3.14 - Результаты прогнозирования спроса на продукцию

	2024 (базовый год)	Коэф. вариант., %	Уравнение регрессии	R2	Средний рост за 2015-2024 гг. для прогноза
Улов рыбы и других водных животных, т	50496,7	12,5	$y = 24832x + 0,2155$	0,54	3,5
Валовой сбор овощей открытого и закрытого грунта, тыс. т	3781	9,5	$y = 144,56x + 1762$	0,89	1,10%
Валовой сбор картофеля, тыс. т	2634,6	18,5	$y = -9,6546x^2 + 274,34x + 1614,8$	0,57	1,20%
Бахчевые культуры, тыс. т	2465,8	8,4	$y = 119,02x + 400,39$	0,94	2,80%
Производство яиц всех видов, млн шт.	4461,1	12,1	$y = 1996x + 0,3095$	0,85	1,00%
Производство молока всех видов, тыс. т	3571,9	17,6	$y = -13,273x^2 + 273,19x + 4113,8$	0,35	3,00%
Забито в хозяйстве или реализовано на убой скота и птицы (в убойном весе), тыс. т	950,2	11,2	$y = 24,124x + 652,34$	0,83	2,5
Примечание – Рассчитано авторами по данным БНС РК.					

На четвертом этапе производится прогноз и расчет целевой потребности в ЛИ для СПП. Методика основана на модельном подходе с использованием индикативных коэффициентов, позволяющих перевести фактические и прогнозные объемы производства в конкретные числовые параметры инфраструктуры. Цель — определить типы и количество объектов, необходимых для снижения потерь, стабилизации поставок и обеспечения продовольственной безопасности.

Для Казахстана выделено 12 типов логистических объектов (табл. В.13), выбор которых обусловлен спецификой СПП, региональной структурой агросектора и необходимостью комплексного охвата ЦП. Принципы выбора включают учет особенностей продукции, разделение функций по этапам цепи

«от поля до потребителя», а также сочетание капитальных, мобильных и кооперативных решений. Такой подход обеспечивает адаптивность и гибкость логистики, что особенно важно в условиях протяженной территории и неоднородной региональной специализации.

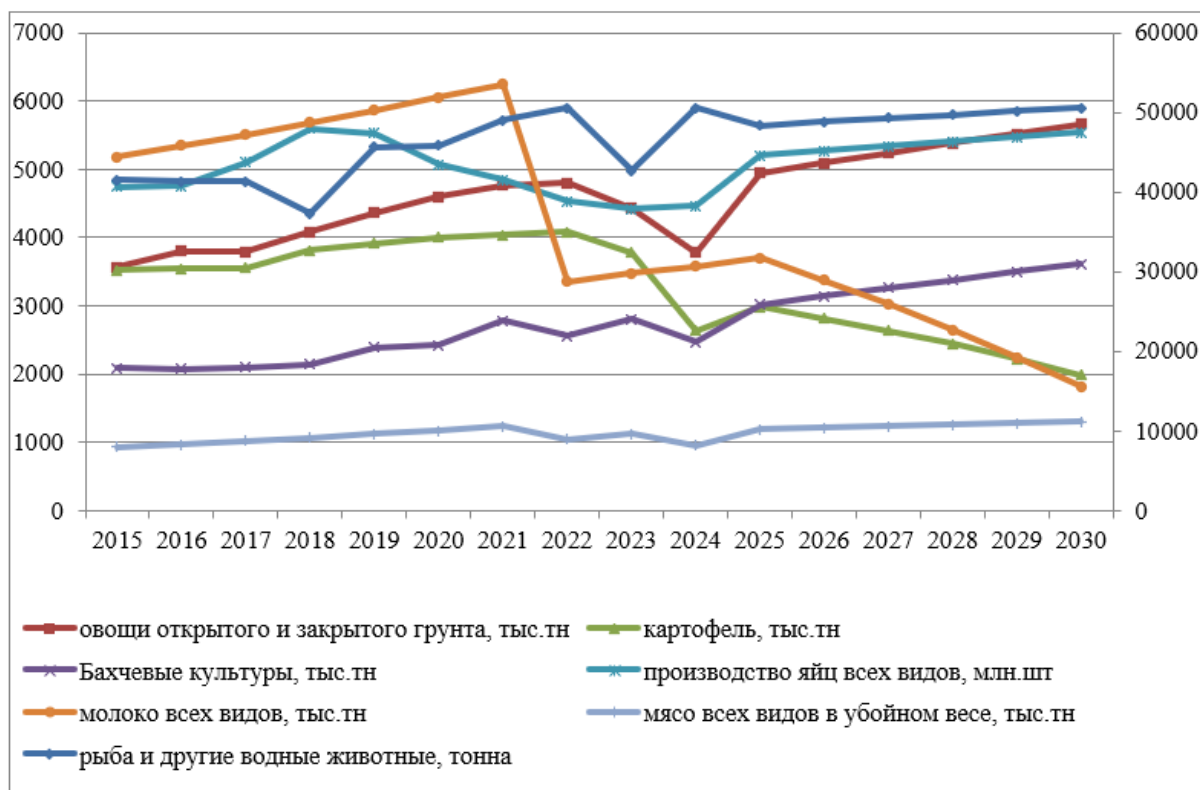


Рисунок 3.6 - Прогноз спроса в хранении скоропортящейся продукции (2025-2030 гг.)

Примечание - Построено на основе расчета по данным БНС.

Сравнительный анализ показывает, что ключевыми элементами системы выступают агрологистические хабы и ОРЦ, которые обеспечивают консолидацию объемов и экспортную координацию. Внутренний рынок опирается на городские РЦ и холодильные склады, поддерживающие ХЦ и обеспечивающие поставки в ритейл и HoReCa. Среднюю значимость имеют мини-хранилища, кооперативные центры и объекты агрологистической кооперации, необходимые для поддержки фермеров и снижения потерь в сельских районах. Мобильные пункты хранения и рефрижераторные терминалы выполняют роль гибких и сезонных решений для труднодоступных регионов.

Структура логистических объектов формирует многоуровневую систему — от локального уровня до экспортного — и позволяет выстроить сбалансированное развитие агрологистики в Казахстане, учитывающее территориальные и рыночные особенности.

В табл. В.14 представлены основные методологические положения, коэффициенты, нормативные параметры и средняя стоимость; источники,

использованные при расчетах потребности и экономического эффекта по типам логистических объектов в РК.

В первую очередь рассчитывается потребность в хранилищах. Для этого используется следующая формула:

$$\text{Потребность в хранилищах (т)} = \text{Объем производства СПП} \times \text{Доля продукции, нуждающейся в хранении} \times \text{Коэффициент резерва} \quad (3.1)$$

Аналогичным образом рассчитывается потребность по другим типам логистических объектов по нормативам для расчета потребности, полученным из разных источников. Расчет потребности в логистических объектах СПП в Казахстане базируется на международных стандартах (FAO, OECD, IFAD), национальных программах (МСХ РК, НПП «Атамекен», «Нурлы Жол») и отраслевых методиках. Нормативные коэффициенты соотносят каждый тип логистического объекта с объемом продукции, плотностью населения и транспортными маршрутами, что обеспечивает обоснованное и масштабируемое планирование инфраструктуры с учетом региональной специфики и принципов эффективной агрологистики.

В качестве примера рассмотрены овоще-, картофеле- и фруктохранилища. В 2024 г. целевая емкость их хранения рассчитана в 2,3 млн тонн. Логика следующая: ежегодный валовый сбор овощей, картофеля, бахчевых, фруктов и ягод составляет 6,5–9 млн тонн, из которых около 45% требует хранения в условиях контролируемого микроклимата, что дает 2,9 млн тонн ($6,5 \times 45\% = 2,9$). С учетом сезонности и того, что продукция не хранится одновременно, средняя одномоментная потребность на межсезонный период (около 5 месяцев) составляет 1,45 млн тонн ($2,9 \times 0,5 = 1,45$). При расчете товарности (70%) и учете технологических потерь эта цифра увеличивается до 2,1 млн тонн. С добавлением 10–15% резерва на прирост производства, экспорт и климатические риски окончательный показатель достигает 2,3 млн тонн. Это ориентир не по годовому обороту, а по пиковой загрузке, отражающий минимально необходимую емкость инфраструктуры для хранения овощей, картофеля и фруктов в Казахстане.

Расчет распределения потребности в хранилищах СПП по регионам Казахстана основан на целевой емкости хранения 2,3 млн тонн, включая 1,8 млн тонн для картофеля и 0,5 млн тонн для овощей и фруктов, при средней вместимости одного объекта 4 тыс. тонн. Формула расчета ($\text{валовый сбор} \times 0,7 \times 0,45 \times 0,4$) учитывает товарность, долю продукции, требующую хранения, и продолжительность межсезонного периода. По результатам расчета (табл. В.15) потребность составила 880,7 тыс. тонн, из которых более половины концентрируется в южных регионах, прежде всего в Туркестанской (210,75 тыс. тонн), Жамбылской (143,01 тыс. тонн), Павлодарской (111,68 тыс. тонн) и Алматинской (106,21 тыс. тонн) областях. Эти регионы являются основными

производственными центрами и требуют приоритетного развития складской инфраструктуры. Города республиканского значения и Мангистауская область характеризуются минимальным спросом (менее 5 тыс. тонн), что связано с их потребительской, а не производственной функцией.

Методика расчета потребности в инфраструктуре строится на сопоставлении прогнозируемого спроса и текущей обеспеченности. Сначала определяется объем необходимых мощностей хранения, транспортировки и распределения, затем выявляется дефицит как разница между требуемым и фактическим уровнем. Итоговая потребность трансформируется в конкретные меры — строительство новых хранилищ, расширение мощностей, закупку техники, внедрение цифровых решений. В табл. В.16 приведены нормативы и источники (Минсельхоз РК, FAO, ОЭСР и др.), а также примерные инвестиции по каждому типу объекта, что может использоваться как методологическая база при подготовке проектной документации. Такой индикативный подход позволяет адаптировать расчеты к региональной специфике, сезонности и текущему уровню обеспеченности, обеспечивая сбалансированное развитие логистической сети СПП.

Проведенный расчет (табл. В.16) показывает, что для формирования полноценной ЛИ СПП в Казахстане до 2030 года потребуется 804 объекта различного уровня — от агрологистических хабов и ОРЦ до мини-хранилищ и мобильных пунктов. Общая инвестиционная потребность оценивается в 619,5 млрд тг, при этом наибольшая доля приходится на капиталоемкие ОРЦ, холодильные склады и рефрижераторные терминалы. Ввод объектов запланирован равномерно в 2025–2030 гг., с пиком в первые три года, что позволит быстрее сократить потери продукции и стабилизировать поставки. Структура развития демонстрирует баланс между региональной и городской инфраструктурой, обеспечивая охват всей ЦП — от производителя до конечного потребителя. Основной прирост мощностей ожидается за счет агрологистических хабов, ОРЦ и специализированных хранилищ, а в среднем ежегодно будет вводиться около 100 объектов.

На пятом этапе проводится оценка дефицита или избыточности ЛИ по регионам. В первую очередь рассчитывается потребность в овоще-, картофеле- и фруктохранилищах на основе данных акиматов, затем аналогичный анализ выполняется для других видов СПП с учетом объемов потребления на душу населения и численности городского и сельского населения. По итогам расчетов (табл. В.17) выявлен дефицит хранения плодоовощной продукции объемом 880,4 тыс. т, что эквивалентно строительству 235 хранилищ вместимостью по 4 тыс. т в 2025–2030 гг. Целевая емкость составляет 2,3 млн т, из которых 1,8 млн т приходится на картофель и 0,5 млн т — на овощи и фрукты.

Анализ показывает, что наибольший дефицит картофельных хранилищ характерен для Туркестанской (192 тыс. т), Алматинской (120 тыс. т), Восточно-Казахстанской (107 тыс. т), Жамбылской (96 тыс. т) и Жетысуской (66 тыс. т) областей, что требует строительства от 17 до 41 новых объектов в

каждом регионе. В сегменте овощей и фруктов наиболее проблемными остаются Улытауская (135,7 тыс. т) и Алматинская область (50,9 тыс. т).

Приоритетными регионами для инвестиций становятся южные и северные аграрные зоны, где дефицит хранилищ наиболее выражен. Эти данные важны для планирования ГЧП-проектов, субсидирования и развития агрологистических кластеров, так как позволяют не только минимизировать потери урожая и сглаживать сезонные ценовые колебания, но и формировать экспортный потенциал. По аналогичной методике определяются потребности в других типах логистических объектов для сельскохозяйственной, перерабатывающей и пищевой продукции с учетом прогнозируемого прироста потребления (табл. В.18).

На шестом этапе применяется двухуровневый сценарный прогноз потребности в ЛИ СПП, что позволяет увязать как объем вовлеченной в организованные каналы продукции, так и возможные траектории развития инфраструктуры. На первом уровне задается диапазон объемов: от 6,5 млн тонн — консервативная оценка, отражающая продукцию, реально проходящую через современные логистические цепи, до 13 млн тонн — общий валовой выпуск, включающий внутреннее потребление и неформальные рынки; стратегическим ориентиром выступает 9,1 млн тонн как товарный объем, требующий хранения и транспортировки. На втором уровне учитываются три сценария развития инфраструктуры (табл. 3.15): базовый, где при росте производства на 10 % и урбанизации на 5 % инвестиции обеспечивают лишь модернизацию и точечное строительство. Оптимистичный, при котором прирост 20 % в производстве и 10 % в урбанизации при активных инвестициях формирует высокую потребность в расширении мощностей, строительстве хабов и цифровизации. Инерционный, при росте всего на 5 % в производстве и 3 % в урбанизации с ограниченными вложениями, что закрепляет дефицит инфраструктуры, провоцируя перебои поставок и значительные потери продукции. Такой подход делает прогноз гибким и адаптивным к внешним и внутренним вызовам.

Таблица 3.15 - Три сценария развития логистики скоропортящейся продукции

Сценарий	Производство, %	Урбанизация, %	Инвестиции	Потребность
Базовый	+10	+5	Средние	Умеренный рост
Оптимистичный	+20	+10	Активные	Высокая
Инерционный	+5	+3	Ограниченные	Недостаточная

Сочетание трех вариантов объема СПП с тремя сценариями развития логистики формирует диапазонный прогноз (табл. 3.16). В инерционном сценарии даже при консервативном объеме сохраняется острый дефицит и высокий риск потерь. Базовый сценарий при расчете на товарный объем показывает постепенное сокращение дефицита и модернизацию

существующих мощностей. Оптимистичный сценарий, особенно в связке с валовым объемом, предполагает масштабное строительство агрологистических хабов, расширение парка рефрижераторов и цифровизацию управления «холодовой цепью». Такой подход объединяет количественные и качественные факторы, делая прогноз более целостным и адаптивным к будущим вызовам.

Таблица 3.16 - Матрица сценариев: объем СПП x сценарии развития логистики

	Инерционный	Базовый	Оптимистичный
6,5 млн т (консервативный)	Необеспеченность	Сбалансированное развитие	Высокая потребность
9,1 млн т (товарный)	Дефицит мощностей	Умеренный рост потребности	Масштабное расширение
13,0 млн т (валовой)	Снижение доступности	Точечное строительство	Цифровизация и новые хабы

Сценарный подход позволяет оценить потребность в инфраструктуре в широком диапазоне — от минимально необходимой при инерционном развитии до прогрессивной при оптимистичном сценарии. Такой прогноз переводит целевую потребность в логистике в количественные значения по годам и типам объектов, что дает основу для инвестиционных планов, бюджетов и региональных программ.

К 2030 г. спрос на холодильные мощности оценивается в 3,5 млн тонн при текущем уровне 1,63 млн, дефицит достигает 1,87 млн тонн. По холодному транспорту потребность составляет 2,5 млн тонн в год против 1,315 млн, недостача — 1,185 млн тонн, или около 593 рефрижераторных грузовиков. По ОРЦ требуется 13 единиц, работает лишь 5, дефицит — 20. По локальным складам drop-off необходимо 230, при обеспеченности 110 дефицит составляет 120 единиц (табл. 3.17, В.19).

Наибольший разрыв между спросом и наличием наблюдается в южных и северных регионах. Уточненный расчет с учетом совмещения функций и исключения избыточных объектов показывает потребность в инвестициях около 453,2 млрд тенге. Оптимизированная модель позволяет снизить потери СПП, повысить доступность инфраструктуры, обеспечить стабильность поставок и избежать неэффективных затрат.

Проведенный анализ показал, что первоначально рассчитанная потребность в 804 логистических объектах не учитывала эффектов оптимизации — кооперации, цифровизации, модульных решений и участия 3PL-операторов. После корректировки модельных параметров и учета фактических объемов СПП потребность сократилась: при объеме 6,5 млн тонн — до 403 объектов, при 9,1 млн тонн — до 585. Такой подход снижает инвестиционную нагрузку, исключает недозагрузку объектов и делает развитие инфраструктуры более управляемым. Оптимизированная модель целесообразна для консервативного сценария 6,5 млн тонн, когда важно

сосредоточить ресурсы на ключевых сегментах и учесть реальную готовность инвесторов.

Таблица 3.17- Оптимизированная потребность в логистических объектах

	Объект	На единицу объекта			Кол-во объектов при объеме продукции*		
		CAPEX, млрд тг	OPEX, млрд тг/год	Доход, млрд тг/год	6,5 млн т	9,1 млн т	13,0 млн т
1	Агрологистический хаб	1.5	0.15	0.25	26	36	52
2	Городской распределительный центр	1.2	0.12	0.2	20	30	40
3	ОРЦ	2.0	0.2	0.35	20	30	41
4	Мини-хранилище	0.8	0.08	0.12	38	55	77
5	Холодильный склад (5 000 паллет)	1.5	0.1	0.2	22	31	45
6	Рефрижераторный терминал	1.7	0.11	0.22	25	35	50
7	Логистический терминал	1.2	0.09	0.18	25	35	50
8	Кооперативный сервисный центр	0.7	0.07	0.11	30	45	60
9	Центр агрологической кооперации	1.0	0.09	0.15	22	33	44
10	Транспортно-логистический центр	2.2	0.2	0.36	10	15	20
11	Хранилище овощей, картофеля, фруктов (5 000 т)	1.1	0.11	0.2	120	175	235
12	Мобильный пункт хранения (100 т)	0.5	0.05	0.08	45	65	90
	Итого				403	585	804
Примечание - Расчет произведен с учетом оптимизации.							

Прогноз до 2030 г. выявляет разнонаправленные региональные тенденции. Юг остается производственным ядром, но испытывает острейший дефицит хранилищ и транспорта, что требует приоритетных вложений в овощехранилища и рефрижераторный парк. Центр как крупнейший потребитель зависит от межрегиональных поставок и нуждается в РЦ. Север сохраняет потенциал по картофелю и овощам, но для экспорта в Россию и снабжения внутреннего рынка требуется модернизация складов. Запад сталкивается с наибольшими логистическими издержками из-за удаленности и слабой инфраструктуры, тогда как Восток обладает экспортным

потенциалом в Китай при условии развития ХЦ и цифровых инструментов управления.

К 2030 г. совокупное производство овощей, картофеля, фруктов и бахчевых достигнет 7,2 млн тонн. Потребность в холодильных мощностях составит 4,3 млн тонн при имеющихся 2,5 млн, что означает дефицит почти 1,8 млн тонн, особенно в южных и западных регионах. По рефрижераторному транспорту требуется около 1800 грузовиков против имеющихся 950, дефицит — 850 единиц, что приводит к потерям до 25% на дальних маршрутах. Для сбалансированной дистрибуции необходимо 24 ОРЦ, но функционирует не более 10, что создает нехватку 14 объектов. По локальным складам дефицит составляет около 50 единиц.

К 2030 г. Казахстан столкнется с системным дефицитом инфраструктуры по всем звеньям — хранению, транспорту и оптовой дистрибуции. Решение возможно только через масштабные инвестиции, развитие ГЧП и комплексное внедрение цифровых и кооперативных моделей, особенно в южных производственных и западных удаленных регионах.

На седьмом этапе акцент делается на оптимизацию и расстановку приоритетов в развитии ЛИ. Оптимизированная модель исключает дублирование функций и позволяет сосредоточить ресурсы на ключевых объектах, обеспечивая при этом гибкость для последующего наращивания мощностей при росте производства или экспорта. Такой подход минимизирует риски избыточных расходов и учитывает возможность стагнации внешних рынков. Ее внедрение позволит сократить потери скоропортящейся продукции на 50–60%, повысить доступность инфраструктуры для малых и средних хозяйств, стабилизировать цены и укрепить продовольственную безопасность. Общая потребность оценивается в 403 объекта при инвестициях около 453 млрд тг, что делает модель более реалистичной для госпрограмм и частного капитала.

Матрица приоритетности (табл. В.19, рис. 3.7) показывает, что до 2030 г. критически важно развивать базовую инфраструктуру: агрологистические хабы, кооперативные сервисные центры, городские РЦ, мини-хранилища, холодильные склады и специализированные овоще-, картофеле- и фруктохранилища. Средний приоритет сохраняется за ОРЦ, мобильными пунктами хранения и рефрижераторными терминалами, которые необходимо развивать с учетом динамики производства и региональной специфики. Объекты низкого приоритета (логистические терминалы, центры агрологистической кооперации, ТЛЦ) могут быть интегрированы в другие форматы или реализованы гибко после 2030 г., по мере роста спроса и накопления опыта.

Оптимизация структуры позволяет сконцентрироваться на объектах, критически необходимых для внутреннего рынка, и избежать неэффективных инвестиций, оставив возможность для поэтапного расширения системы в будущем.



Рисунок 3.7 - Сравнительная диаграмма приоритетности типов логистических объектов для скоропортящейся продукции в Казахстане
Примечание - Построено по материалам исследования.

Анализ сводных табл. 3.17 и В.18 показывает, что наибольший дефицит формируется в специализированных хранилищах (235 объектов), где из-за нехватки мощностей фиксируются потери продукции до 30–40%. Стратегически важное место занимают агрологистические хабы (52 объекта) и ОРЦ (41 объект), обеспечивающие концентрацию потоков, охлаждение и маршрутизацию продукции. Существенное значение имеют мини-хранилища (77 объектов), востребованные в сельских и удаленных районах, где они позволяют снижать потери на начальном этапе ЦП. Общая инвестиционная нагрузка до 2030 года оценивается в 619,5 млрд тг, что требует привлечения частных инвестиций и механизмов ГЧП. Реализация целей возможна только при вводе не менее 60–80 объектов ежегодно, что требует согласованности действий государства и бизнеса, а также единых стандартов проектирования и эксплуатации.

Сценарные расчеты (табл. В.18) показывают, что при объеме СПП в 6,5 млн тонн потребуется 403 объекта с инвестициями около 458,4 млрд тг, при 9,1 млн тонн — 585 объектов и 664,4 млрд тг, при 13 млн тонн — 804 объекта и 915,6 млрд тг. Рост объемов пропорционально увеличивает как CAPEX, так и OPEX, но также обеспечивает рост доходов системы (от 70 млрд тг/год до 136 млрд тг/год). Наибольшая доля капитальных затрат приходится на строительство хранилищ для овощей, картофеля и фруктов, а также опорных хабов и РЦ, которые формируют основу устойчивой агрологистической системы Казахстана.

На восьмом этапе проведем аналитическую интерпретацию полученных результатов. Сравнительный анализ сценариев показывает, что

они представляют разные траектории развития агрологистики Казахстана. Оптимистичный вариант предполагает масштабное расширение всех типов объектов, что позволит сформировать сбалансированную и устойчивую сеть хранения и распределения СПП на национальном уровне. Базовый сценарий ориентирован на умеренный рост с приоритетом для южных и восточных регионов, обладающих наибольшим производственным потенциалом. Инерционный сценарий ограничивается минимальными вложениями, что сохраняет риски потерь продукции, дефицита инфраструктуры и замедляет развитие внутреннего рынка.

Практическая ценность модели заключается в ее применении для стратегического государственного планирования, подготовки ГЧП-проектов, привлечения международного финансирования и ориентира для частных инвесторов. В качестве основы для планирования рекомендуется использовать базовый сценарий, с возможностью перехода к параметрам оптимистичного при благоприятных условиях. Государственные и отраслевые программы должны акцентировать внимание на развитии инфраструктуры хранения, переработки и холодовой логистики в южных, восточных и центральных регионах, что позволит снизить потери и обеспечить рост экспортного потенциала страны.

На заключительном этапе прогнозирования проводится визуализация, то есть акцент делается на представлении рассчитанных данных в графически доступной форме.

Рисунок 3.8 наглядно демонстрирует, как варьируется потребность в зависимости от предполагаемой динамики производства, урбанизации и инвестиций.

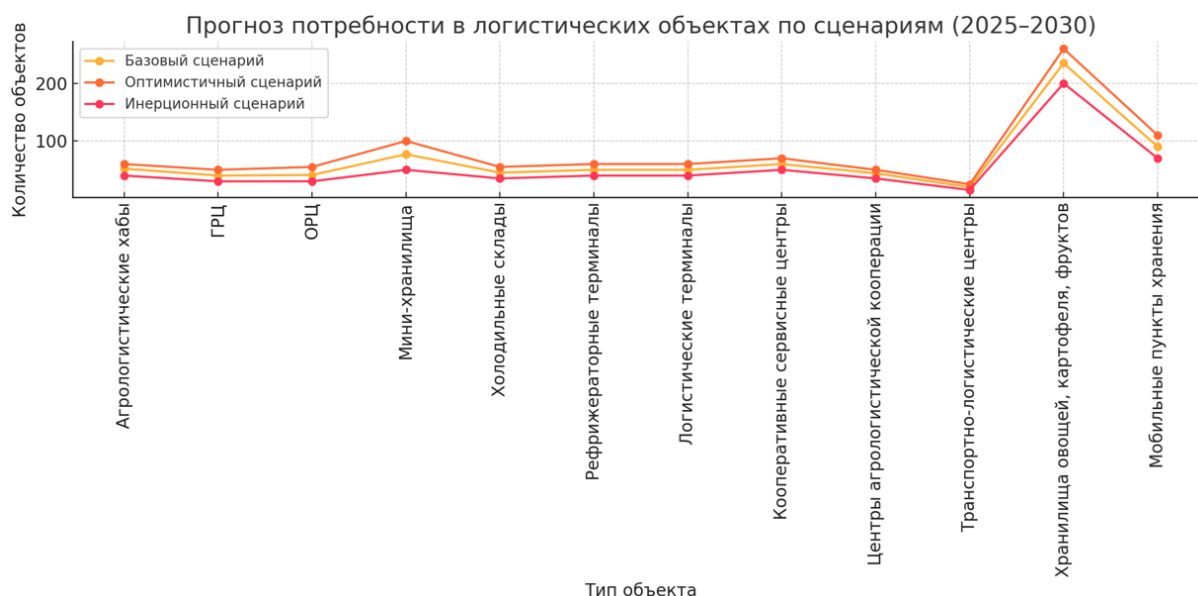


Рисунок 3.8 - Прогноз потребности в логистических объектах по сценариям (2025-2030 гг.)

Примечание - Составлено автором по материалам исследования.

На основе ранее построенной модели видно, что динамика ввода логистических объектов для СПП в период с 2025 по 2030 г. запланирована

равномерно, с постепенным наращиванием темпов в первые годы реализации программы. В среднем в год вводится от 50 до 85 объектов (рис.3.9).

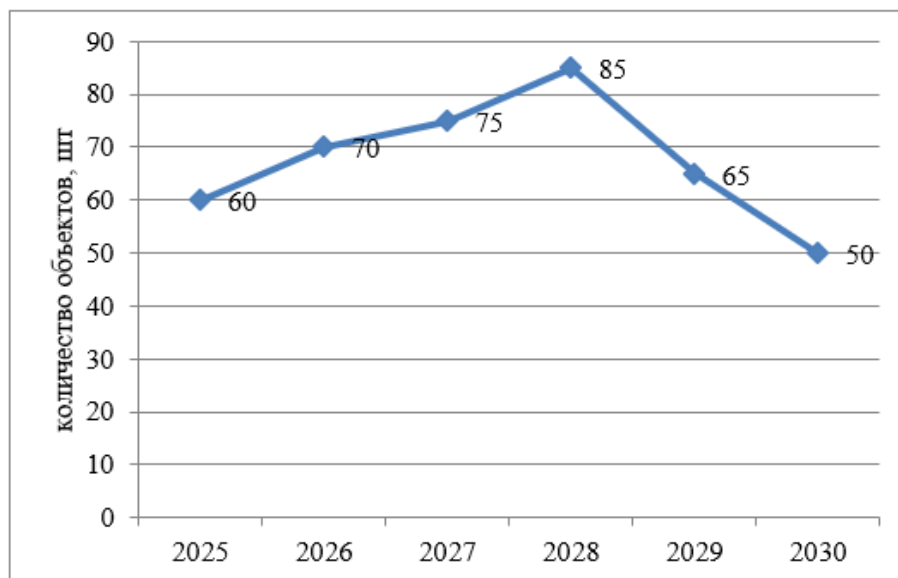


Рисунок 3.9 - Динамика ввода логистических объектов в Казахстане с 2025 по 2030 г.

Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.

В течение шести лет планируется построить и ввести в эксплуатацию 403 объекта, что составляет в среднем 60–70 объектов ежегодно. Такой равномерный график позволяет избежать перегрузки подрядчиков, снизить инвестиционные риски и обеспечить сбалансированное развитие инфраструктуры без резких пиков и провалов. Ежегодный ввод охватывает все ключевые типы объектов — от агрологистических хабов и распределительных центров до мини-хранилищ, холодильных складов, рефрижераторных терминалов и кооперативных центров. Это формирует комплексное покрытие потребностей агропромышленного комплекса и обеспечивает поступательное развитие всей системы.

Такая динамика является оптимальной для управления инвестициями, синхронизации регионального развития и повышения эффективности ЦП. Планомерный ввод объектов будет способствовать сокращению потерь СПП, стабилизации цен и укреплению продовольственной безопасности Казахстана к 2030 году.

Структура объектов по типам (рис. 3.10) подтверждает приоритетность специализированных хранилищ (29,2 % от общего количества), мобильных пунктов хранения (11,2 %) и мини-хранилищ (9,6 %), что отражает ориентацию на покрытие базовых потребностей отрасли.

Итоги проведенного анализа показывают, что развитие ЛИ для СПП в Казахстане до 2030 г. должно опираться на региональную специфику и прогнозные тенденции производства. Наибольший рост потребностей в холодильных мощностях и транспорте ожидается в южных регионах, тогда как

центральные и западные области сохраняют наиболее острый дефицит складских мощностей и зависят от межрегиональных поставок. Расчеты подтвердили необходимость ускоренного строительства оптово-распределительных центров и локальных хранилищ, а также внедрения цифровых инструментов управления логистикой.

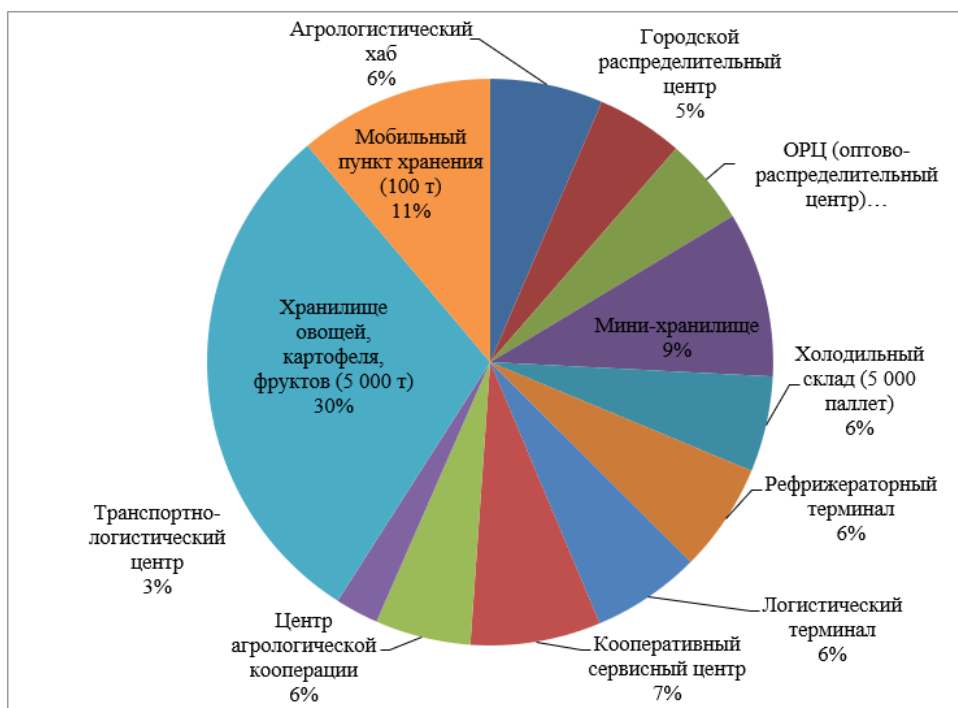


Рисунок 3.10 - Структуры логистических объектов по типам (в % от общего количества)

Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.

Полученные результаты задают стратегические ориентиры для государственной политики и частных инвестиций, направленных на снижение потерь, повышение устойчивости ЦП и укрепление продовольственной безопасности страны.

3.4.2 Оптимизация размещения логистической инфраструктуры в региональном разрезе

Основной целью анализа является выявление узких мест, определение уровня устойчивости логистических решений и обоснование оптимального пространственного размещения логистических объектов.

При пространственном моделировании в логистике СПП используются инструменты геоинформационных систем (ГИС), пространственно-временного анализа и математической статистики для построения моделей движения продукции, размещения складов, транспортных узлов и РЦ. Ключевые подходы включают:

- анализ транспортной доступности: расчет изохрон (зон досягаемости) от логистических объектов до сельхозпроизводителей и потребителей с учетом состояния дорожной сети и климатических факторов;

- модели гравитационного типа: оценка вероятности логистических связей между регионами и ЛЦ на основе объема продукции, расстояния и времени доставки;

- анализ кластерной агрегации: выявление агропромышленных кластеров с наибольшей плотностью производства СПП и оценка их потребности в логистических мощностях;

- буферный анализ: определение зон покрытия существующей инфраструктурой (холодильники, склады, терминалы) и выявление логистических «пустот»;

- сценарное моделирование: построение моделей возможных изменений логистических связей при внешних воздействиях (рост экспорта, изменение климата, тарифные барьеры).

Методология сочетает количественные методы (статистика, оптимизация) и пространственные подходы, обеспечивая комплексное обоснование логистических решений на региональном и национальном уровнях. Особое внимание уделяется особенностям СПП: высокой чувствительности к температуре, ограниченным срокам хранения, сезонности и территориальной рассредоточенности производства. Эти факторы требуют высокой точности пространственных расчетов и адаптации стандартных логистических моделей к агропродовольственной специфике.

Рассмотрим каждый из этих методов с примерами использования.

1) Методики анализа транспортной доступности.

Методика анализа транспортной доступности через изохроны позволяет оценить, какие территории — сельхозпроизводители, рынки, города и экспортные направления — находятся в пределах допустимого времени доставки от ключевых логистических объектов. В качестве опорных точек рассматриваются как крупные центры (Алматы, Шымкент, Актау, Кордай), так и терминалы в аграрных кластерах (Павлодарская, Жетысуская области), а также пограничные переходы и порты Каспия. На основе ГИС-данных (OpenStreetMap, KazAutoZhol, Gov.kz) и климатических наблюдений (Kazhydromet) строятся зоны досягаемости с учетом скорости движения, состояния дорог и сезонных ограничений.

Ключевыми критериями служат время (30, 60, 120 минут) и расстояние (30, 50, 100 км), что особенно важно для перевозки скоропортящейся продукции. При расчетах учитываются тип покрытия, ограничения весной и зимой, а также особенности рефрижераторного транспорта. Для построения используются QGIS, ArcGIS Network Analyst и osmnx, что позволяет получать карты изохрон и выявлять логистические «провалы».

Сравнение изохрон с пространственными слоями сельхозпроизводителей, угодий и плотности населения показывает уровень фактического охвата. В Алматинской области в пределах 60 минут находятся

до 85 % производителей, тогда как в Кызылординской — лишь около 45 %, что связано с удаленностью и сезонной непроходимостью дорог. Для таких территорий рекомендуются мобильные пункты сбора, субсидируемые маршруты и промежуточные хабы.

Анализ уязвимости по сезонам позволяет выявлять «белые пятна» — зоны, остающиеся вне досягаемости в 60–120 минут, где высок риск потерь продукции. Летом среднее время доступа может составлять 45 минут, но весной оно возрастает до 75 минут из-за распутицы. В Жетысуской области покрытие лучшее, особенно летом, тогда как Туркестанская остается более уязвимой весной (табл. 3.18).

Изохронный анализ формирует карту рисков и приоритетов для инвестиций, позволяя адаптировать развитие логистики к региональным и сезонным условиям, а также повысить устойчивость ЦП СПП.

Таблица 3.18 - Изохронный анализ Жетысуской и Туркестанской областей

Регион	Покрытие в 30 мин (%)	Покрытие в 60 мин (%)	Покрытие в 120 мин (%)	Среднее время доступа (лето, мин)	Среднее время доступа (весна, мин)	Белые пятна (%)
Жетысуская	42	68	85	47	63	15
Туркестанская	36	59	77	52	71	23
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.						

Эти данные подтверждают необходимость приоритетного развития дорожной и ЛИ в Туркестанской области (рис.3.11).

В табл. В.20 представлены зоны покрытия СПП в пределах 60 минут по регионам Казахстана, что позволяет оценить реальную транспортную доступность. Лидерами по уровню охвата являются Алматы (95 %), Астана (90 %) и Шымкент (88 %), где сосредоточены логистические хабы и действует развитая дорожная инфраструктура. Среди областей выделяются Алматинская (82 %) и Жетысуская (67,8 %), хотя последняя ограничена природными барьерами — реками и горными массивами. Средние показатели демонстрируют Павлодарская (73 %), Акмолинская (72 %) и Северо-Казахстанская (70 %) области, однако и здесь сохраняются «белые пятна» в отдаленных районах. Наименее обеспечены логистикой Кызылординская (45 %), Улытауская (50 %) и Мангистауская (52 %) области, где доступность ограничена пустынным ландшафтом, сезонными паводками или индустриальным профилем территорий. В целом южные и урбанизированные регионы обладают более высокой связанностью, тогда как северо-запад и центр требуют адресных инфраструктурных решений для снижения дисбалансов в логистике.

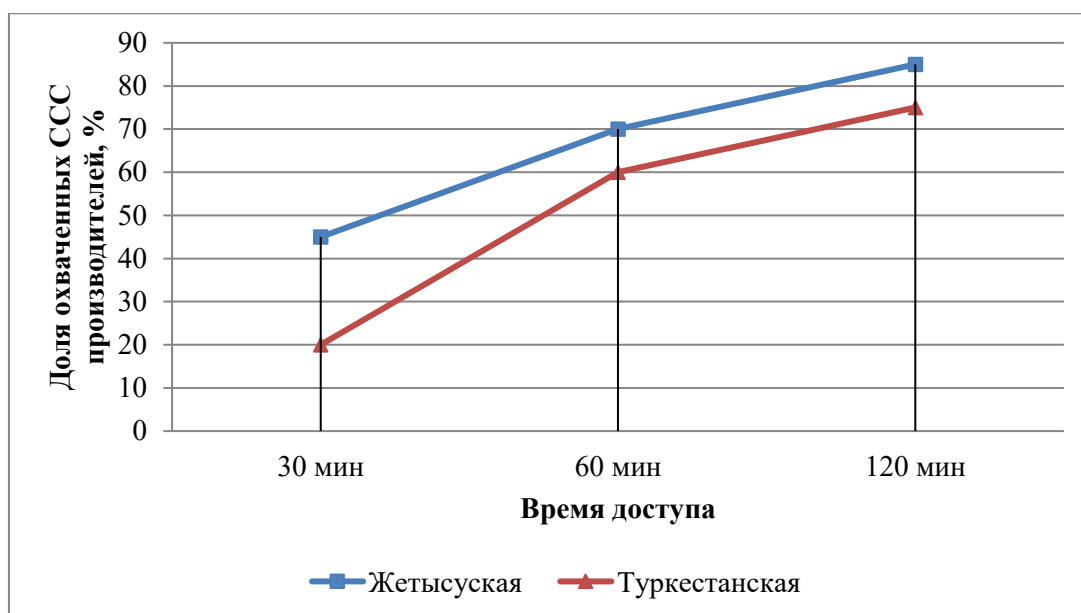


Рисунок 3.11 - Покрывание зон досягаемости (изохроны) по регионам
 Примечание - Построено авторами по материалам исследования.

2) *Анализ кластерной агрегации.* В проведенном анализе кластерной агрегации скоропортящейся продукции использован метод пространственной кластеризации, сопоставляющий плотность агропроизводства с обеспеченностью ЛИ. В основу легли показатели объемов производства на 1 км² угодий, наличие складских и холодильных мощностей, а также уровень их дефицита относительно прогнозных потребностей. Пространственное агрегирование выполнялось через сеточную модель с ранжированием по плотности и дефициту: высокая агрегация — свыше 75 т/км², средняя — 50–75 т/км², низкая — менее 50 т/км². Для уточнения результатов применялся экспертный анализ с учетом сезонных факторов и доступности холодовой логистики. Визуализация проводилась в QGIS с использованием тепловых карт, расчеты — в Excel и GeoPandas, результаты дополнены региональной статистикой и полевыми обследованиями.

Методика позволила выделить кластеры с высокой концентрацией производства СПП и недостаточной логистической обеспеченностью, что создает основу для выбора приоритетных направлений развития инфраструктуры. В соответствии с рис. 3.12, лидирующими по плотности производства являются Алматинская, Жетысуская и Туркестанская области, где спрос на логистические мощности растет наиболее динамично. При этом Павлодарская и Северо-Казахстанская области, несмотря на умеренный уровень агропроизводства, испытывают значительный дефицит инфраструктуры. Это указывает на необходимость приоритетных инвестиций в хранилища, упаковочные центры и парк рефрижераторного транспорта именно в этих регионах.

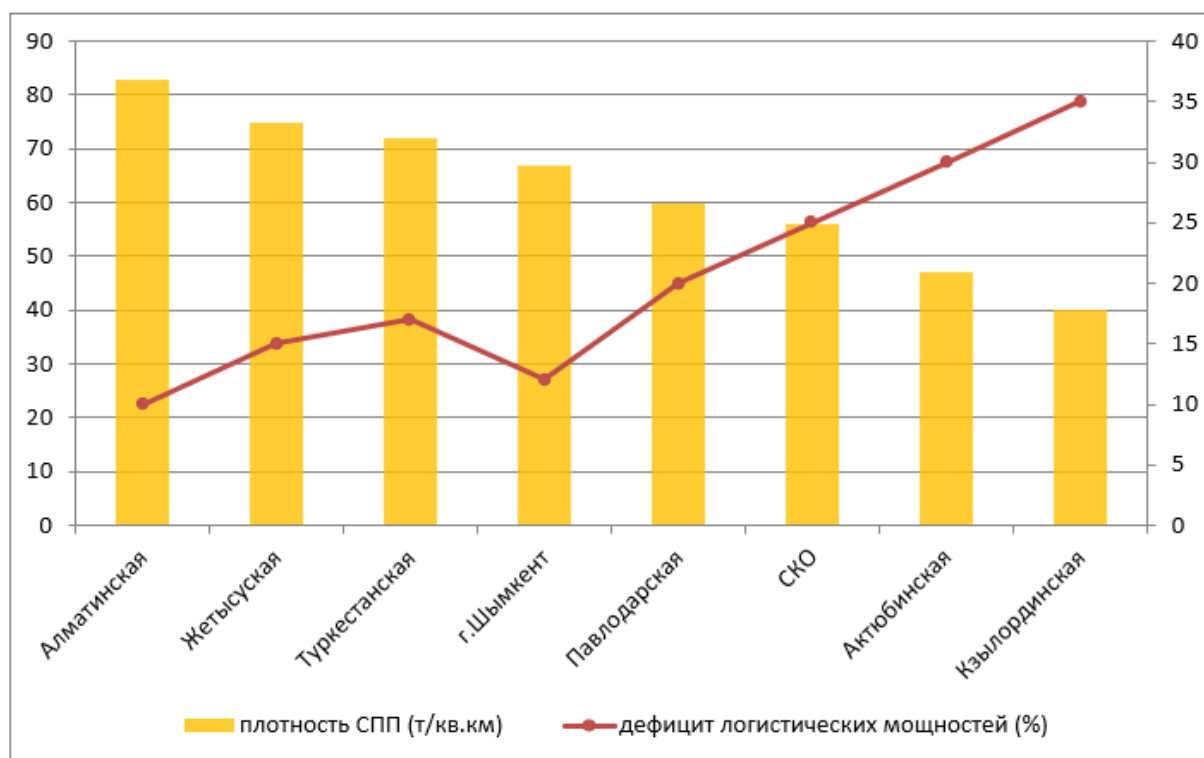


Рисунок 3.12 - Агрокластеры и потребность в логистике

Методика кластерного анализа основана на последовательной обработке статистики валового сбора овощей, картофеля, фруктов и бахчевых культур с пространственной привязкой по районам и областям и сопоставлением с существующими логистическими мощностями. После нормализации рассчитывается плотность производства на 1 км² и уровень обеспеченности инфраструктурой. Для выделения кластеров применяются как пороговые методы (низкая, средняя, высокая концентрация), так и алгоритмы машинного анализа (k-means, иерархическая кластеризация), что позволяет отразить и локальные, и национальные уровни агрегации. Результаты визуализируются в виде карт плотности с наложением действующих логистических объектов, что позволяет выявить зоны с высокой концентрацией производства и дефицитом инфраструктуры. Для каждого кластера дополнительно оцениваются объемы хранения (60% от валового сбора), потребность в рефрижераторном транспорте и оптово-распределительных центрах с последующим сопоставлением с фактическими мощностями. Такой подход выявляет «логистические пустоты» и формирует основу для приоритизации инвестиций в ХЦ, распределительные хабы и локальные склады.

Результаты кластерного анализа (табл. 3.19) показывают выраженный дисбаланс между концентрацией производства и обеспеченностью логистикой.

Таблица 3.19 - Кластерный анализ плотности производства и дефицита логистических объектов для скоропортящейся продукции

Кластер (регион)	Средняя плотность производства (т/км ²)	Наличие логистических мощностей (хранение, % от потребности)	Дефицит мощностей хранения и ОРЦ	Приоритет
Южный Казахстан (Алматинская, Жамбылская, Туркестанская обл.)	>200 т/км ² (очень высокая)	50–55	Дефицит >1 млн т хранения, не хватает 5–6 ОРЦ	Очень высокий
Северный Казахстан (СКО, Костанайская, Акмолинская обл.)	120–150 т/км ² (высокая)	65–70	Дефицит 0,4 млн т хранения, требуется 2–3 ОРЦ	Высокий
Центральный Казахстан (Карагандинская обл.)	70–90 т/км ² (средняя)	60	Дефицит 0,25 млн т хранения, нужен 1 ОРЦ	Средний
Восточный Казахстан (ВКО, Абайская, Павлодарская обл.)	90–120 т/км ² (средне-высокая)	55–60	Дефицит 0,5 млн т, требуется 2 ОРЦ (в т.ч. экспорт в Китай)	Высокий
Западный Казахстан (Атырауская, Мангистауская, ЗКО, Актыбинская обл.)	<50 т/км ² (низкая)	40–45	Дефицит 0,2 млн т, требуется 1 ОРЦ (в порту Актау)	Средний
Итого:			Дефицит 2,35 млн т, 13 ОРЦ	
Примечание - Составлено по материалам исследования. Полученное значение дефицита - округленное				

В Южном Казахстане, где сосредоточены основные объемы производства, мощности хранения закрывают лишь около половины потребности. Северные и Восточные регионы испытывают значительный дефицит хранилищ и нуждаются в новых ОРЦ с учетом экспортных направлений. Центральный и Западный Казахстан при меньших масштабах производства также демонстрируют нехватку складских мощностей и точечных хабов. В целом стране недостает свыше 2,3 млн тонн мощностей хранения и порядка 13 оптово-распределительных центров, что подчеркивает необходимость приоритетных инвестиций в южный и восточный макрорегионы.

Южный Казахстан является крупнейшим кластером производства скоропортящейся продукции, но именно здесь фиксируется наиболее острый дефицит мощностей хранения и сортировки, что делает регион приоритетным для строительства оптово-распределительных хабов. Северный регион занимает второе место по значимости, ориентируясь на экспорт в Россию, однако нуждается в модернизации инфраструктуры. Центральный Казахстан выступает распределительным узлом для столицы и прилегающих территорий, но имеет ограниченный производственный потенциал.

Восточный регион обладает экспортными перспективами в Китай, но развитие сдерживается нехваткой ХЦ. Западный Казахстан при сравнительно низком производстве сохраняет стратегическое значение за счет морских портов, особенно Актау.

Карта плотности скоропортящейся продовольственной продукции (рис. 3.13) демонстрирует выраженную концентрацию кластеров в южных и центральных регионах Казахстана, прежде всего в Алматинской, Жамбылской, Туркестанской областях и городе Шымкент. Эти зоны характеризуются высокой интенсивностью производства и потребления, развитой переработкой и наличием ОРЦ. Средний уровень плотности отмечается в северных областях (Акмолинская, Костанайская, Северо-Казахстанская), где преобладают хранение и межрегиональные поставки.



Рисунок 3.13 - Карта плотности скоропортящейся продовольственной продукции с наложением кластеров по регионам РК

Примечание - Составлено на основе материалов исследования.

Наименьшие значения зафиксированы в западных и прикаспийских регионах, отличающихся слабой производственной базой и высокой зависимостью от подвоза. Карта подтверждает необходимость выравнивания инфраструктурной обеспеченности и усиления логистических связей между производственными кластерами и зонами потребления.

Оптимизация размещения должна учитывать баланс производства, спроса и логистической связанности. Кластерный подход предполагает формирование узлов, ориентированных на кооперацию, экспортные маршруты и снижение потерь. Особое внимание следует уделять малым форматам — мини-хранилищам и кооперативным центрам, связывающим фермеров с крупными логистическими объектами. Такой подход обеспечивает равномерный доступ к инфраструктуре, снижение потерь и устойчивость поставок. В регионах с высокой агропроизводственной активностью (Туркестанская, Алматинская, Жамбылская области) целесообразно развивать агрохабы и крупные хранилища, тогда как в зонах умеренного производства акцент делается на мини-хранилища и кооперативные центры, а вблизи крупных городов — на РЦ. Логистические объекты при этом интегрируются в транспортные коридоры, что позволяет минимизировать издержки и повысить экспортный потенциал.

Оптимизация потребности означает переход от линейного расширения мощностей к гибкой, цифровой и интегрированной модели. Для Южного региона прогноз до 2030 года сокращен с 300 до 210 объектов за счет кооперации, цифровизации, мобильных и модульных решений, а также использования 3PL-услуг (табл. В.21). В Алматинской области потребность снижается с 110 до 66 объектов, в Жамбылской — с 70 до 47, в Туркестанской — с 90 до 54, в Кызылординской — с 60 до 43. В итоге прирост составит 125 новых объектов к существующим 85, что позволит закрыть потребность хранения СПП в регионе.

Внедрение оптимизационной модели обеспечивает баланс между затратами и реальными потребностями, расширяет доступность инфраструктуры для производителей, снижает потери и формирует устойчивую систему поставок.

3.5 Оценка эффективности развития логистической инфраструктуры

Оценка финансово-экономической эффективности создания ЛИ СПП в Казахстане строится на интегрированной модели, которая учитывает как прямые инвестиции и операционные затраты, так и совокупный экономический эффект от снижения потерь, повышения качества продукции и оптимизации ЦП. Такая модель является универсальной и адаптируется под разные сценарии загрузки объектов, тарифов и динамики цен, что делает ее применимой как для государственных, так и для частных инвестиционных решений.

Методика оценивает экономическую эффективность развития ЛИ СПП через интеграцию CAPEX (строительство, оборудование, цифровизация) и OPEX (эксплуатация и ИТ-поддержка) с выручкой от услуг хранения, охлаждения, фасовки и логистики, включая эффекты снижения потерь и оптимизации маршрутов. На базе исходных параметров (объемы 6,5/9,1/13,0

млн т, пообъектные CAPEX/OPEX, тарифы, инфляция 2–3 % в год, WACC 10–12 %) рассчитываются по годам выручка, затраты и денежные потоки, формируются показатели валовой прибыли, EBITDA, EBIT, налога и чистого потока, далее — NPV, IRR и срок окупаемости с учетом мультипликативного эффекта (коэффициент 1,5–2,0). Сценарный анализ показывает ориентиры: при консервативном варианте окупаемость 6–8 лет и IRR ~14 %, при базовом — 5–6 лет и ~20 %, при оптимистичном — 3–4 года и ~25–30 %, что обосновывает привлечение частного капитала и позволяет адаптировать темпы ввода объектов к спросу и рискам.

В качестве базы расчета принята товарная масса СПП — около 6 млн тонн в год (с поправкой на коэффициент товарности 70 %). До модернизации уровень потерь достигает 30–40%, после ввода инфраструктуры он сокращается до 10–15 %, что дает средний эффект в снижении потерь примерно на 20 %. С учетом средней цены СПП порядка 450 тг/кг (табл. 3.20) формируется значимый экономический результат: сохраненный объем продукции напрямую конвертируется в рост выручки производителей, повышение доходов МСБ и расширение экспортного потенциала.

Таблица 3.20 - Средняя рыночная цена скоропортящейся продукции в 2024 году

Наименование продукции	Средняя цена, тг/кг
Картофель	300
Помидоры	600
Огурцы	500
Капуста	250
Морковь	250
Яблоки	550
Виноград	800
Молоко (переведено в кг)*	~850
Мясо (говядина)	2 500
Яйца (в пересчете на кг)**	~1 200
Средняя цена	450
Примечание – Статистические данные БНС РК.	

Дополнительные социально-экономические эффекты включают рост доходов аграрного сектора на 15–20 %, увеличение занятости в АПК и логистике на 3–5 %, а также рост налоговых поступлений в бюджет на 5–7 % от дополнительной выручки. Инфраструктурный мультипликатор оценивается на уровне 1,5–2,0, что означает, что каждый вложенный тенге приносит в экономику страны в полтора-два раза больше сопутствующего эффекта.

Региональное распределение эффекта будет зависеть от объема производства, текущего уровня обеспеченности инфраструктурой и планов по строительству объектов. Южные и восточные области получают наибольшую выгоду за счет высокой концентрации производства, тогда как центральные и

западные регионы — за счет устранения логистического дефицита и снижения зависимости от межрегиональных поставок.

Прогнозный горизонт охватывает 2025–2030 гг. с учетом поэтапного ввода объектов и накопленного эффекта. Такой подход позволяет рассматривать проект как системное вложение в продовольственную безопасность, экспортные перспективы и устойчивое развитие АПК.

Представленная в прил. В.2 модель оценки финансово-экономической эффективности развития ЛИ СПП в Казахстане основана на сопоставлении инвестиционных затрат (CAPEX), операционных расходов (ОРЕХ), доходов и совокупного экономического эффекта. В качестве ключевых индикаторов использованы NPV, IRR, срок окупаемости и бюджетный мультипликатор, что позволяет объективно оценить целесообразность и устойчивость инвестиций.

Модель строилась на базе международных ориентиров (Турция, страны Азии) и адаптировалась к казахстанским условиям. Так, капитальные затраты для стандартного овоще- и фруктохранилища мощностью 5 тыс. тонн составляют около 1,1 млрд тг за объект, а ежегодные ОРЕХ варьируются в пределах 5–15% от CAPEX в зависимости от типа и эксплуатационных параметров. Для мини-хранилищ принята усредненная стоимость 0,8 млн тг, для крупных объектов (ОРЦ, агрохабы, терминалы) показатели скорректированы пропорционально. Такой подход обеспечивает сопоставимость модели с практикой аналогичных инфраструктурных проектов.

Исходные параметры модели включают диапазон годовых объемов СПП 6,5/9,1/13,0 млн т, пообъектный график ввода мощностей на 2025–2030 годы, дифференцированные CAPEX по типам объектов и соответствующие им годовые ОРЕХ, тарифы на услуги (хранение, фасовка, логистика) в расчете на тонну, а также поквартальное/помесячное агрегирование объемов обработки по трем сценариям — базовому, оптимистичному и инерционному. Ценовые допущения задаются инфляцией затрат 2 % в год и ростом выручки 3 % в год, финансовые допущения — ставкой дисконтирования (WACC) 10–12 % (табл. В.22).

Сценарный анализ (табл. В.23) демонстрирует, что инерционный вариант во всех объемах (6,5–13 млн т) остается наименее привлекательным: NPV ограничивается 130–200 млрд тг, IRR не превышает 15–16%, а срок окупаемости растягивается до 6,5–7 лет. Базовый сценарий заметно улучшает показатели: NPV достигает 220–374 млрд тг, IRR поднимается до 17–20 %, окупаемость сокращается до 5 лет. Наиболее выгодным оказывается оптимистичный сценарий: NPV 320–480 млрд тг, IRR на уровне 20–25 %, возврат инвестиций всего за 4–4,5 года.

Модель подтверждает стратегическую целесообразность ускоренного и масштабного развития ЛИ СПП. Оптимистичный сценарий является наиболее привлекательным для частных и государственных инвесторов, а базовый вариант выступает как сбалансированный компромисс при умеренных рисках.

Инерционный же путь оставляет высокие потери продукции и ограниченный эффект для экономики, что снижает его применимость.

Во всех сценариях развития ЛИ СПП наблюдается единая тенденция: инерционные варианты обеспечивают лишь минимальную положительную эффективность, базовые демонстрируют сбалансированные показатели, а оптимистичные при активных инвестициях дают наилучшие значения NPV, IRR и срока окупаемости. При росте объемов СПП возрастает и CAPEX — за счет расширения сети хабов, ОРЦ, хранилищ и терминалов, при этом OPEX и доходы также масштабируются пропорционально.

Модель в целом экономически оправдана и необходима для обеспечения продовольственной безопасности, однако ее устойчивость напрямую зависит от цифровизации процессов, повышения маржинальности услуг, интеграции в экспортные цепи и стимулирования частных инвестиций через субсидии и налоговые льготы. Для роста доходов требуется расширение спектра сервисов (фасовка, экспортные услуги, переупаковка), повышение тарифов и загрузка инфраструктуры в межсезонье. Снижение затрат возможно за счет консолидации функций объектов, перехода к модульным и мобильным решениям, а также интеграции с существующими мощностями.

Ключевые меры оптимизации включают:

- минимизацию дублирующих объектов за счет укрупнения функционала ОРЦ, холодильных складов и терминалов;
- отказ или перенос в долгосрочную перспективу объектов с низкой окупаемостью (ТЛЦ, отдельные рефрижераторные терминалы);
- использование модульных и мобильных решений вместо капитального строительства, особенно в сезонных регионах.

Оптимизация структуры инфраструктуры (табл. 3.21) позволяет сократить количество объектов с 804 до 300–350, что снижает CAPEX на 30–40% и OPEX на 10–15%. Такой подход повышает рентабельность, улучшает загрузку действующих мощностей и обеспечивает гибкость для дальнейшего масштабирования при росте объемов СПП.

Экономическая эффективность проекта обеспечивается не только через прямые инвестиции, но и за счет комплексной трансформации структуры инфраструктуры, цифровизации и интеграции с частными операторами. Это позволяет ускорить достижение положительного финансового результата и минимизировать риски при реализации.

Совокупные капитальные затраты (CAPEX) составляют 353,5 млрд тенге при годовых операционных расходах (OPEX) на уровне 38,85 млрд тг. Годовой доход от эксплуатации инфраструктуры прогнозируется на уровне 72,75 млрд тг.

Таблица 3.21 - Оптимизированная структура дохода логистической инфраструктуры для скоропортящейся продукции

№	Объект	Кол-во объектов (ед.)	CAPE X на 1 объект (млрд тг)	OPEX на 1 объект (млрд тг/год)	Доход на 1 объект (млрд тг/год)	CAPE X общий (млрд тг)	OPEX общий (млрд тг/год)	Доход общий (млрд тг/год)
1	Агрологистические хабы	25	4,5	0,4	0,8	112,5	10,0	20,0
2	Городские РЦ	15	3,2	0,3	0,5	48,0	4,5	7,5
3	Оптовораспределительные центры	15	3,5	0,35	0,6	52,5	5,25	9,0
4	Мини-хранилища	40	0,6	0,1	0,2	24,0	4,0	8,0
5	Рефрижераторные терминалы	15	1,5	0,2	0,4	22,5	3,0	6,0
6	Кооперативные сервисные центры	25	0,8	0,1	0,15	20,0	2,5	3,75
7	Хранилища овощей, картофеля, фруктов	150	0,4	0,05	0,1	60,0	7,5	15,0
8	Мобильные пункты хранения	70	0,2	0,03	0,05	14,0	2,1	3,5
	ИТОГО	355				353,5	38,85	72,75
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.								

Финансово-экономические показатели подтверждают устойчивость и рентабельность проекта: NPV составляет 374 млрд тг, IRR достигает 20%, срок окупаемости оценивается в 4,9 лет. Это свидетельствует о высокой эффективности вложений в развитие ЛИ СПП в Казахстане, при условии оптимизированной структуры и поэтапной реализации проекта.

Оптимизированная структура формирует компактную и гибкую логистическую сеть, ориентированную на достижение положительного NPV, снижение капитальных и операционных затрат, повышение рентабельности и устойчивости. Проведенный анализ инфраструктуры СПП и пересмотр проектных решений позволили скорректировать модель с учетом современных трендов и экономических реалий. Главная цель — обеспечить экономическую целесообразность и инвестиционную привлекательность проекта при минимизации избыточных затрат. Оптимизация предусматривает сокращение числа объектов почти на 40% за счет отказа от дублирующих элементов, внедрения мобильных и модульных решений и рационального территориального размещения.

ЛИ СПП показывает комплексный и сбалансированный подход к модернизации агропродовольственной логистики Казахстана. Ниже приводится обобщенное описание с акцентом на ключевые аспекты и эффективность предложенной структуры:

Развитие ЛИ СПП направлено на устранение текущих ограничений сектора: снижение потерь продукции (с 30–3% до 12–1%), улучшение качества и скорости поставок, экспортную прослеживаемость, а также включение малых фермеров и агрокластеров в цепи сбыта. Это делает инвестиции не только коммерчески целесообразными, но и социально значимыми.

Анализ приоритетных компонентов для инвестирования в логистическую инфраструктуру СПП (табл. 3.22) показывает, что ключевыми направлениями капиталовложений должны стать звенья, обеспечивающие сохранность качества продукции, технологичность и устойчивость логистики. Холодильные центры требуют вложений в строительство и оснащение современными системами охлаждения, что критично для поддержания ХЦ.

Таблица 3.22 - Приоритетные компоненты для инвестирования в логистическую инфраструктуру скоропортящейся продукции

Элемент инфраструктуры	Направление инвестиций
Холодильные центры	Строительство, оснащение холодильным оборудованием, камеры, сортировка
Транспорт (рефрижераторы)	Закупка специализированного автопарка, лизинг, субсидии на технику
Цифровые платформы	Внедрение WMS/TMS-систем, цифровая прослеживаемость, облачные SaaS-решения
Упаковка и фасовка	Линии сортировки, упаковочное оборудование, маркировка и этикетирование
Энергосбережение	Альтернативная энергетика: солнечные панели, тепловые насосы, генераторы
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.	

Транспортный сегмент — особенно рефрижераторы — нуждается в модернизации парка и поддержке через лизинг и субсидии, поскольку именно транспорт часто становится узким местом в логистике СПП. Цифровые платформы позволяют обеспечить прослеживаемость, контроль качества и автоматизацию процессов благодаря внедрению WMS/TMS-систем и облачных решений, что снижает издержки и повышает управляемость. Упаковка и фасовка — важный этап, влияющий на срок хранения и восприятие продукции, требует инвестиций в линии маркировки и сортировки. Энергосбережение становится приоритетом с точки зрения устойчивости: переход на возобновляемые источники энергии (солнечные панели, тепловые насосы) снижает ОРЕХ и повышает надежность инфраструктуры в отдаленных районах. В совокупности эти направления формируют фундамент современной, эффективной и устойчивой логистической системы для СПП.

Для обеспечения устойчивого развития ЛИ СПП предложена диверсифицированная модель финансирования, включающая широкий спектр источников. Частный сектор проявляет интерес через инвестиции со стороны

логистических операторов, агропереработчиков и сетевого ритейла. Банковское кредитование остается актуальным при наличии государственной поддержки в виде субсидий или компенсации процентных ставок. Механизмы ГЧП открывают возможности для долгосрочного привлечения частного капитала с гарантированным возвратом. В рамках госпрограмм могут быть использованы инструменты прямого финансирования, включая субсидирование оборудования. Международные финансовые организации, такие как АБР, ЕБРР и IFAD, особенно заинтересованы в устойчивых и экспортно-ориентированных проектах. Кроме того, лизинг показал высокую эффективность в финансировании транспорта и фасовочно-упаковочного оборудования, позволяя фермерам и логистическим компаниям обновлять технику без высокой нагрузки на оборотный капитал. Такой комплексный подход обеспечивает устойчивость и гибкость инвестиционной модели.

Модели возврата инвестиций в ЛИ СПП строятся на диверсифицированной системе монетизации. Основным источником — платные логистические услуги, включая хранение, фасовку, охлаждение и транспортировку, что позволяет получать стабильный денежный поток от фермеров, переработчиков и торговых сетей. Дополнительно возможна кооперативная модель, при которой фермеры становятся совладельцами инфраструктуры и получают дивиденды, а также гарантированный доступ к сервисам. Цифровизация создает новые формы возврата через платформенные комиссии, подписки на API и цифровые инструменты управления поставками. Существенный потенциал заложен и в экономии от снижения потерь продукции — часть этого эффекта может возвращаться инвесторам в виде тарифа за повышение эффективности. Такая система возврата инвестиций адаптирована как для частного сектора (B2B), так и для взаимодействия с государственными структурами (B2G), обеспечивая устойчивость и привлекательность для различных категорий инвесторов.

Рекомендации по привлечению инвестиций в логистическую инфраструктуру скоропортящейся продукции направлены на повышение доверия инвесторов и практическую реализацию проектов. Прежде всего, предлагается формировать устойчивую структуру управления через создание специализированных операторов, сельхозпотребительских кооперативов (СПК) и механизмов ГЧП, что позволяет оптимально распределять риски. Для повышения интереса инвесторов важно заранее обеспечить участие якорных клиентов — сетевого ритейла, HoReCa и перерабатывающих компаний, готовых заключить долгосрочные контракты.

Финансовая модель должна быть прозрачной, с детальными расчетами показателей эффективности (NPV, IRR, срок окупаемости), чтобы обосновать возврат инвестиций. Масштабирование рекомендуется начинать с пилотных зон — 1–2 агрохабов или РЦ, чтобы отработать модель и доказать ее жизнеспособность на практике.

Для успешной презентации проекта необходимы визуализированные материалы, включая технико-экономическое обоснование (ТЭО), графики

потоков, окупаемости, а также инфографику по влиянию на занятость, экспорт и устойчивость. Такие действия обеспечивают подготовленность к переговорам с банками, фондами и частными инвесторами.

Модель развития ЛИ СПП требует комплексного и комбинированного инвестиционного подхода. Эффективная реализация возможна только при наличии устойчивой финансовой модели с четко рассчитанными параметрами окупаемости, прозрачной схемой возврата инвестиций и гибкой структурой монетизации. Ключевым условием успеха является скоординированное участие всех сторон — государства, частного бизнеса, аграрных кооперативов и международных финансовых институтов. Только при таком партнерском взаимодействии можно обеспечить масштабное внедрение, снижение потерь продукции, расширение экспортного потенциала и устойчивое развитие агропродовольственного сектора Казахстана.

3.6 Научно-практические рекомендации по развитию логистики и цепей поставок скоропортящейся продукции

Разработка научно-практических рекомендаций по развитию логистики скоропортящейся продукции в Казахстане обусловлена необходимостью перехода от констатации существующих проблем к поиску эффективных решений, направленных на модернизацию инфраструктуры, повышение устойчивости ЦП и снижение потерь продукции. В ходе проведенных исследований, анкетных опросов и экспертных интервью были выявлены ключевые системные барьеры: недостаток холодильных мощностей, ограниченность специализированного транспорта, неравномерное распределение логистических объектов, высокая стоимость услуг и низкий уровень цифровизации. Эти факторы напрямую отражаются на конкурентоспособности отечественных производителей и стабильности продовольственного снабжения населения.

Ниже представлены рекомендации и механизмы по регулированию, развитию и управлению ЛИ и эффективными ЦП СПП.

В современных условиях устойчивое развитие логистики скоропортящейся продукции требует интеграции трех взаимодополняющих направлений:

Государственного регулирования — создание нормативной базы, финансовое стимулирование инвестиций и контроль за соблюдением стандартов ХЦ.

Бизнес-инициатив — повышение эффективности управления логистикой, внедрение цифровых технологий и формирование устойчивых партнерств между участниками рынка.

Региональной политики — развитие инфраструктуры с учетом территориальной специфики, концентрации производства и приоритетных отраслей сельского хозяйства.

Формирование данных рекомендаций опирается на системный подход, предполагающий учет интересов всех участников ЦП — от фермеров и транспортных компаний до оптово-распределительных центров, ритейлеров и государственных органов. Такой подход позволяет не только устранить отдельные дисфункции, но и выстроить целостную многоуровневую систему, где каждый уровень выполняет свои функции в рамках единого механизма.

Важным основанием для предложенных решений является международный опыт — практика ЕС, Китая, Турции и других стран, где развитие логистики скоропортящейся продукции стало частью стратегической политики продовольственной безопасности. Анализ показывает, что универсальные механизмы — такие как стандартизация ХЦ, внедрение цифровых платформ и развитие ГЧП — могут быть адаптированы и в Казахстане с учетом национальной специфики.

Международный опыт показывает, что успешное развитие логистики скоропортящейся продукции возможно только при сочетании государственных стандартов, частных инвестиций и цифровых решений [181]. Так, в ЕС действует единая система требований к ХЦ, которая контролируется на всех этапах — от производителя до потребителя. В Китае активно развивается сеть распределительных центров, интегрированных с цифровыми платформами и системами Big Data. В Турции при поддержке государства реализуются проекты строительства современных овощехранилищ в ключевых регионах. Эти практики могут быть адаптированы для Казахстана с учетом национальных особенностей.

Таблица 3.23 систематизирует ключевые направления регулирования и развития ЛИ скоропортящейся продукции в Казахстане. Основной акцент сделан на создании национальной нормативной базы (стандарты ХЦ), финансовой поддержке и стимулировании частных инвестиций. Особое внимание уделяется механизмам ГЧП, которые позволяют совместить государственные гарантии и ресурсы бизнеса для эффективного развития сети ОРЦ и СРП.

Региональная специализация инфраструктуры является важнейшим условием устойчивости системы: южные регионы нуждаются в современных овоще- и фруктохранилищах, северные — в молочных центрах, западные — в мощностях для рыбы и мяса. Цифровизация и кадровое обеспечение выступают сквозными направлениями, обеспечивающими прозрачность процессов и долгосрочную эффективность.

Таблица 3.23 – Приоритетные направления регулирования и развития логистической инфраструктуры

№	Направление	Содержание	Предлагаемые меры
1	Национальные стандарты ХЦ	Унификация правил хранения, перевозки и контроля качества	Разработка обязательных стандартов; внедрение системы государственного

		скоропортящейся продукции	контроля; сертификация участников
2	Господдержка и стимулирование инвестиций	Финансовая и организационная помощь в развитии ЛИ	Налоговые льготы, субсидии на холодильное оборудование, гарантии по кредитам
3	Государственно-частное партнерство (ГЧП)	Совместные проекты государства и бизнеса по строительству и эксплуатации объектов	Развитие сети ОРЦ и СРП; концессии; льготное финансирование
4	Региональная специализация	Учет особенностей производства в разных регионах	Южные регионы – фрукты и овощи; северные – молочная продукция; западные – мясо и рыба
5	Цифровизация процессов	Автоматизация управления ЦП и документооборота	Национальная цифровая платформа; электронный мониторинг маршрутов и температур; Big Data и аналитика
6	Кадровое обеспечение	Подготовка специалистов для управления логистикой и цифровыми системами	Учебные программы, тренинги, сотрудничество с университетами

Развитие и регулирование ЛИ должно носить системный характер и опираться на баланс интересов государства, частного сектора и производителей. При этом ключевым условием успеха является внедрение единых стандартов, стимулирование инвестиций и учет региональной специфики.

Рисунок 3.14 отражает многоуровневый характер регулирования и развития ЛИ скоропортящейся продукции. На верхнем уровне находится государство, которое формирует нормативную базу (стандарты ХЦ), обеспечивает меры поддержки и стимулирования инвестиций, а также развивает механизмы ГЧП. Следующий уровень включает региональные программы, учитывающие климатические и отраслевые особенности.

На базе этих решений формируется современная ЛИ (ОРЦ, СРП, транспортные парки), которая объединяет производителей, транспортные компании и торговые сети. Итогом функционирования механизма становится формирование устойчивых и эффективных ЦП.

Эффективное управление ЛИ и ЦП СПП требует системного подхода — интеграции современных технологий, организационных решений и четких управленческих инструментов; в отличие от регулирования, задающего правила и стандарты, управление есть их практическая реализация на уровне организаций, регионов и отраслей с целью обеспечить устойчивость, прозрачность и эффективность процессов, минимизируя потери и издержки. В условиях Казахстана это означает переход от разрозненных локальных практик к единой, цифровой и устойчивой модели с четким распределением ролей и измеримой результативностью.



Рисунок 3.14 – Схема механизма регулирования и развития логистической инфраструктуры

Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.

1) Национальный оператор и институциональная координация. Создать единый национальный оператор (Центр управления холодовой цепью, ЦУХЦ), отвечающий за сквозную координацию потоков от производителя до розницы; единые стандарты и контроль температурных режимов; сертификацию участников; администрирование цифровой платформы и публичного реестра логистических объектов и операторов. Это устранил дублирование функций, снизит потери и повысит экспортную готовность.

2) Модульная инфраструктура по региональным кластерам.

Развивать инфраструктуру адресно и масштабируемо: климат-контролируемые склады, СРП/ОРЦ, сервисные зоны и рефрижераторный транспорт — в конфигурациях, соответствующих специализации регионов и сезонной нагрузке. Модульный формат позволяет расширять или перемещать мощности без лишних капитальных затрат.

3) Интегрированная цифровая платформа «от поля до прилавка». Единая платформа обеспечивает: ЭДО/ЭТТН, бронирование мощностей, маршрутное планирование, мониторинг температур, прогноз спроса.

Используются IoT-сенсоры, ИИ и предиктивная аналитика; для прослеживаемости — цифровые «паспортные карты» партий продукции. Данные KPI агрегируются на уровнях управления.

4) Контрактная дисциплина через SLA.

Внедрить SLA между производителями, логистами, ОРЦ и ритейлом: сроки, температурные коридоры, допустимые потери, требования к упаковке и обмену данными. Контроль исполнения — через платформу и KPI; невыполнение SLA — основание для штрафов/пересмотра условий.

5) Мобилизация частных инвестиций (ГЧП).

Расширять инфраструктуру за счет ГЧП: строительство и модернизация ОРЦ/СРП, обновление рефрижераторного парка, сервисные центры. Меры — налоговые льготы, субсидии на холодное оборудование, гарантии минимальной загрузки, страхование логистических рисков.

6) Кадры и сертификация.

Запустить национальную программу подготовки и сертификации для водителей-рефрижераторников, операторов складов, диспетчеров и менеджеров ЦП: санитария и НАССР, температурный контроль, работа с WMS/TMS, анализ KPI. Обязательная переаттестация и рост доли сертифицированных специалистов (KPI №10).

7) Многоуровневая модель управления и данных предполагает интеграцию всех участников логистической системы в единую координированную структуру (рис. 3.15).

На стратегическом (национальном) уровне формируются политика, стандарты, механизмы финансирования и целевые индикаторы, обеспечивается публичная отчетность и контроль за соблюдением единых правил. Ключевую роль играют государственные органы (МСХ, МТИ), формирующие нормативные документы, государственные программы и общенациональные стратегии.

На тактическом (региональном) уровне осуществляется адаптация национальных стандартов к условиям производства и инфраструктуры, размещение логистических мощностей, организация транспортных коридоров и хабов, балансировка загрузки и координация работы малых и средних производителей.

На операционном (локальном) уровне внедряются SOP и KPI, обеспечивается выполнение SLA, контроль температурного режима, маршрутизация поставок, кросс-докинг и управление возвратами.



Рисунок 3.15 – Схема системы управления логистической инфраструктурой и цепями поставок

Примечание – Составлено по материалам исследования.

Связь между уровнями строится по принципу двустороннего обмена: снизу вверх поступают данные IoT и показатели KPI, сверху вниз — плановые задания и корректировки. Такая модель объединяет усилия государства, бизнеса и фермеров, формируя целостную и устойчивую систему управления логистикой скоропортящейся продукции.

Ключевым элементом системы является мониторинг и контроль KPI, что обеспечивает постоянную обратную связь и корректировку процессов на основе цифровизации, использования Big Data и аналитических инструментов. В результате формируются устойчивые и эффективные ЦП, минимизирующие потери и обеспечивающие высокое качество продукции.

Важным условием развитие ЛИ и ЦП СПП является результаты анкетного опроса. На основании анализа анкетных данных можно сформулировать следующие рекомендации:

- развитие сети СРП и хранилищ в регионах с высокой концентрацией производства;
- внедрение программ субсидирования и лизинга специализированного транспорта;
- формирование логистических кластеров по принципу «единого окна»;

- создание и внедрение доступных цифровых платформ для малых хозяйств;

- внедрение образовательных программ для повышения компетенций в области логистики и цифровизации.

Результаты анкетного опроса не только позволили выявить основные проблемные зоны, но и сформировали основу для разработки практических предложений, учитывающих реальные потребности и ожидания участников рынка. В совокупности они отражают приоритетные направления, на которые должно быть направлено внимание государственной политики и частных инвестиций.

Схема на рис. 3.16 отражает специфику механизма функционирования ЛИ именно для малых форм хозяйствования (крестьянские и фермерские хозяйства, личные подсобные хозяйства).

Ключевой особенностью является то, что малые производители самостоятельно не располагают достаточными ресурсами для строительства хранилищ, закупки транспорта и внедрения цифровых решений. Поэтому основным элементом выступает сеть СРП, где осуществляется сортировка, первичная обработка, упаковка и охлаждение продукции.

Предлагаемые рекомендации сгруппированы по ключевым направлениям: для государства, для бизнеса и для регионов, что позволяет учитывать различие функций и ответственности сторон. В отдельный блок выделены управленческие и институциональные инструменты (KPI, SOP, цифровая платформа), а также кадровое обеспечение и образовательные программы. Такой формат делает систему предложений комплексной и прикладной, обеспечивая основу для выработки дорожной карты развития агрологистики Казахстана до 2030 года.

Рекомендации для государства заключается в использовании следующих мер.

Роль государства в развитии логистики СПП является определяющей, поскольку именно государственная политика формирует нормативную базу, задает стандарты функционирования ЦП и обеспечивает условия для привлечения инвестиций. При этом государственное регулирование должно сочетать директивные меры (обязательные стандарты, контроль качества, санитарные требования) с механизмами стимулирования бизнеса и привлечения частного капитала.

1. Формирование национальной нормативной базы

Необходимо разработать и внедрить единые национальные стандарты ХЦ, охватывающие хранение, транспортировку, упаковку и контроль качества скоропортящейся продукции. В рамках этих стандартов должны быть закреплены обязательные требования к температурным режимам, санитарным условиям, упаковке и цифровой прослеживаемости продукции.



Рисунок 3.16 – Механизм функционирования логистической инфраструктуры для малых форм хозяйствования

Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.

Особое внимание следует уделить регламентации деятельности ОРЦ и СРП, включая процедуры сертификации операторов и контроль соблюдения установленных норм. Для обеспечения прозрачности и повышения эффективности процессов государственные органы должны внедрить систему регулярного мониторинга и отчетности на основе цифровых платформ.

2. Институциональная координация. Для обеспечения системности в управлении ХЦ целесообразно создать национальный координационный центр, отвечающий за стандарты, сертификацию, мониторинг и обмен данными. Неотъемлемым инструментом должна стать единая публичная база логистических объектов и операторов (ОРЦ, СРП, специализированный транспорт) с указанием мощностей, температурных режимов и уровня соответствия требованиям. Эффективность системы будет поддерживаться

через регулярный независимый аудит с публикацией индекса соответствия и применением корректирующих мер.

3. Государственная поддержка и стимулирование инвестиций

Важнейшим инструментом развития инфраструктуры являются субсидии и налоговые льготы для производителей, транспортных компаний и операторов складов.

Следует расширить практику субсидируемого лизинга холодильного транспорта и оборудования, обеспечив доступность современных технологий для малых хозяйств.

Государство может выступить гарантом по кредитам и займам для агрологистических проектов, снижая риски для частных инвесторов.

4. Развитие финансовых инструментов и ГЧП

Создание современной сети ОРЦ и СРП должно опираться на модели ГЧП (availability-payment, revenue-share, Viability Gap Funding, концессии, Build-Operate-Transfer) с едиными KPI и требованиями к ХЦ. Для снижения рисков инвесторов эффективны механизмы гарантированной загрузки объектов через долгосрочные контракты с торговыми сетями и кооперативами. Поддержка МСБ может осуществляться через субсидирование и льготный лизинг холодильного оборудования и транспорта с элементами кредитного гарантирования. Важным инструментом являются «ИТ-ваучеры» для внедрения WMS/TMS, систем мониторинга температуры, ЭДО и track&trace. Дополнительный стимул развитию придадут компенсации части CAPEX/OPEX при использовании энергоэффективных технологий, натуральных хладагентов и ВИЭ.

5. Региональная политика и балансировка мощностей

Государство должно проводить регулярный аудит логистических мощностей, выявляя диспропорции между регионами.

Развитие инфраструктуры должно опираться на региональную специализацию: юг — хранение фруктов и овощей, север — молочная продукция, запад — мясо и рыба.

Для устойчивости системы необходимо поддерживать создание кооперативных структур (объединения малых фермеров, совместные транспортные службы), предоставляющих доступ к современной инфраструктуре на паритетных условиях.

6. Цифровизация и контроль

Ключевым элементом развития является национальная цифровая платформа управления ЦП, интегрированная с государственными системами (ветеринария, сертификация, таможня) и частными WMS/TMS. Она должна обеспечивать электронный документооборот, мониторинг маршрутов и температур, прогнозирование спроса и прослеживаемость партий продукции. Основой служат цифровые паспорта партий, IoT-сенсоры и аналитика Big Data. Для прозрачности и доверия необходимо стандартизировать справочники, события и атрибуты партий (GS1-совместимые идентификаторы), а также закрепить юридическую силу электронных

документов (е-CMR, сертификаты качества и безопасности), признанных контролирующими органами.

7. Мониторинг, КРІ и комплаенс

Для управления логистикой СПП необходимо утвердить национальную КРІ-матрицу, включающую показатели прослеживаемости партий, ОТИГ (своевременность и полнота поставок), среднее время доставки «поле-прилавок», долю температурных отклонений, уровень потерь и распространенность цифрового ЭДО. Контроль должен строиться на принципах риск-ориентированного надзора: объекты с высоким уровнем соответствия получают льготы в виде снижения частоты проверок, а нарушители — усиленный контроль и ограничение доступа к закупкам. Ежегодная публикация «Белого отчета» с региональными рейтингами обеспечит прозрачность системы и позволит расставить приоритеты для государственных и частных инвестиций.

8. Кадровая политика

Создание национальной программы подготовки и сертификации специалистов по управлению логистикой СПП, включая обучение санитарным стандартам, работе с WMS/TMS и цифровыми навыками.

Государственная политика в сфере логистики скоропортящейся продукции должна сочетать жесткое нормативное регулирование и стандартизацию с гибкими инструментами стимулирования бизнеса и инвестиций. Успешная реализация этих мер позволит к 2030 г. создать устойчивую национальную систему агрологистики, снизить потери продукции на 30–50 % и повысить конкурентоспособность Казахстана на региональных и мировых рынках.

Рекомендации для бизнеса

Развитие логистики СПП невозможно без активного участия бизнеса, который является ключевым звеном между производителем и конечным потребителем. Предприятия торговли, транспортные компании, агрохолдинги и фермерские кооперативы должны стать драйверами инвестиций, инноваций и внедрения современных управленческих решений.

1. Инвестиции в инфраструктуру и транспорт

Бизнесу следует активнее участвовать в строительстве и модернизации ОРЦ и СРП), в том числе, в рамках ГЧП.

Необходима закупка и эксплуатация специализированного транспорта с холодильными установками. При этом выгодным направлением может стать создание кооперативных парков техники, где несколько хозяйств совместно используют рефрижераторы, снижая издержки.

Приоритетом должно стать развитие логистики «первой мили» и «последней мили»: мини-хранилища, мобильные охлаждающие станции, микросклады в агломерациях.

2. Внедрение цифровых технологий

Ключевым направлением является цифровизация процессов управления ЦП. Предприятиям необходимо внедрять:

системы управления складами (WMS) и транспортом (TMS),
IoT-сенсоры для контроля температурного режима,
системы GPS-мониторинга транспорта,
цифровые платформы бронирования мощностей и документооборота.

Использование Big Data и машинного обучения позволит прогнозировать спрос, оптимизировать маршруты перевозок и повышать оборачиваемость продукции.

Бизнесу рекомендуется переходить на электронный документооборот (ЭДО), что снижает транзакционные издержки и увеличивает прозрачность работы.

3. Кооперация и партнерство

Одним из ключевых направлений развития является формирование агрологистических кластеров, объединяющих производителей, транспортные компании и торговые сети в единую систему поставок. Кооперативные формы организации — совместные склады, транспортные парки и распределительные пункты — обеспечивают малым и средним хозяйствам доступ к современным технологиям, снижая издержки и повышая конкурентоспособность.

Для повышения предсказуемости сбыта рекомендуется заключение долгосрочных форвардных контрактов между производителями, логистическими операторами и торговыми сетями с закреплением ценовых коридоров и стандартов качества. Важным инструментом также выступают программы совместного лизинга и страхования рисков, связанных с порчей продукции и нарушением температурного режима. Такая модель позволяет снизить уязвимость МСБ и способствует формированию устойчивых ЦП.

4. Повышение качества и соблюдение стандартов

Ключевым условием развития логистики СПП является внедрение современных стандартов качества и дисциплины исполнения договорных обязательств. Бизнес должен активно применять системы НАССР и стандарты операционных процедур (SOP), охватывающие все этапы обращения продукции — от предохлаждения и упаковки до хранения, кросс-докинга и возвратов. Это позволит обеспечить санитарную безопасность, сохранить качество и повысить эффективность процессов.

Особое значение приобретает культура соблюдения соглашений SLA (Service Level Agreements), заключаемых между производителями, логистическими операторами и торговыми сетями. В таких соглашениях фиксируются сроки поставок, температурные режимы, допустимые уровни потерь, показатели OTIF (On Time In Full), а также условия обмена данными. Контрактная дисциплина снижает риски, повышает доверие и обеспечивает предсказуемость работы ЦП.

Эффективное управление качеством предполагает также регулярный анализ инцидентов по принципу root-cause с последующим внедрением корректирующих действий (CAPA) и систематическим переобучением персонала. Такой подход позволяет минимизировать ошибки,

стандартизировать процессы и формировать культуру ответственности и качества среди участников рынка.

5. Развитие кадрового потенциала

Эффективное развитие логистики скоропортящейся продукции невозможно без подготовки квалифицированных специалистов, способных работать в условиях высокой технологичности и строгих стандартов качества. Ключевым направлением является введение обязательной сертификации персонала «ХЦ» — операторов складов, водителей-рефрижераторников, диспетчеров и менеджеров ЦП.

Компании должны выстраивать систему непрерывного обучения, включающую микрокурсы по международным стандартам (НАССР, ISO 22000), работе с WMS/TMS, цифровыми платформами и бережливыми практиками. Особое внимание следует уделять развитию цифровых компетенций, необходимых для эффективного использования систем мониторинга и аналитики.

Важным элементом является формирование корпоративной культуры качества. Для этого целесообразно применять визуальные стандарты, чек-листы, регулярные тренинги и сессии обмена лучшими практиками. Такой подход позволяет не только поддерживать высокий уровень профессионализма, но и формировать ответственность сотрудников за соблюдение стандартов безопасности и качества на всех этапах логистической цепи.

Рекомендации для бизнеса сводятся к трем ключевым направлениям: инвестиции в инфраструктуру, цифровая трансформация логистических процессов и кооперация для снижения издержек и повышения устойчивости ЦП. Их реализация позволит бизнесу не только снизить потери и затраты, но и укрепить свои позиции на внутреннем и внешнем рынке, обеспечив конкурентоспособность казахстанской продукции.

Рекомендации для регионов

Региональный уровень играет ключевую роль в развитии логистики скоропортящейся продукции, поскольку именно здесь формируются производственные кластеры, создаются логистические мощности и обеспечивается доступность услуг для фермеров и потребителей. В условиях Казахстана региональная политика должна учитывать специфику аграрного производства и климатические различия, что предполагает адресный и дифференцированный подход.

1. Приоритетные проекты для регионов

Формирование приоритетных направлений развития ЛИ должно основываться на комплексном аудите региональных особенностей — соотношения спроса и предложения, текущей загрузки мощностей, а также отраслевой специализации территорий. Такой подход позволяет выстраивать адресные проекты, учитывающие специфику сельскохозяйственного производства и логистических потоков в каждом регионе.

В соответствии с табл. 3.24 в южных областях, где преобладает производство плодоовощной продукции, ключевыми приоритетами становятся строительство современных овоще- и фруктохранилищ, создание мобильных станций предохлаждения и развитие инфраструктуры для экспорта. Для северных регионов важным направлением является формирование молочных логистических центров и складов с климат-контролем. В западной части страны приоритетом выступает инфраструктура для транспортировки и переработки рыбы и мясной продукции.

Приоритетные проекты должны носить не универсальный, а дифференцированный характер, обеспечивая рациональное использование ресурсов и максимальный эффект от инвестиций.

В южных областях (Туркестанская, Жамбылская, Алматинская) необходимо сосредоточиться на развитии овоще- и фруктохранилищ, холодильных комплексов и СРП, что позволит сократить потери плодоовощной продукции в сезон сбора урожая.

В северных и центральных регионах (Акмолинская, Северо-Казахстанская, Костанайская) приоритетом должно стать создание молочных ЛЦ, обеспечивающих быструю переработку и транспортировку продукции.

Таблица 3.24 - Региональные приоритеты и меры развития логистики скоропортящейся продукции в Казахстане

Регион	Фокус проектов	Ключевые меры
Юг (Туркестан, Жамбыл, Алматинская обл.)	ОРЦ и фрукто-овощехранилища; СРП/warehouse; экспортные платформы.	Предохлаждение и сортировка; субсидии на тару/упаковку; «последняя миля» для агломераций.
Север (Акмолинская, Костанайская, Северо-Казахстанская обл.)	Молочные логистические центры; хранилища для мясной продукции.	Температурная дисциплина, санитарные стандарты; кооперативные парки рефрижераторов.
Центр (Карагандинская, Улытауская обл.)	Городские и региональные РЦ; кросс-докинг для смешанных партий.	Микросклады в агломерациях; интеграция с ритейлом и HoReCa.
Запад (Атырауская, Мангистауская, Актыбинская обл., ЗКО)	Портово-транспортные узлы; хабы для рыбы и мяса; экспорт в Каспийском направлении.	Интеграция с коридорами, таможенно-логистические сервисы; усиление контроля цепи холода.
Восток (ВКО, Абаяская обл.)	Холодовая связка с КНР; ОРЦ для межрегиональной дистрибуции.	Таможенный ЭДО, e-CMR; ускоренные коридоры; совместные СРП на пограничных переходах.

В западных регионах (Атырауская, Мангистауская) важно развивать инфраструктуру для логистики рыбы и мясной продукции, включая специализированные холодильные терминалы и перерабатывающие мощности.

Во всех регионах необходима сеть кооперативных парков транспорта, обеспечивающих доступ мелких производителей к современным технологиям перевозки.

2. Баланс инфраструктуры и спроса

Региональные власти должны регулярно проводить аудит загрузки мощностей и потребностей производителей, чтобы минимизировать диспропорции между спросом и предложением. Приоритетом является развитие логистики «первой мили» — создание пунктов предохлаждения, мобильных станций и сервисных зон у производственных кластеров. В городах и агломерациях необходимо формировать сеть микроскладов и мини-ОРЦ, внедрять кооперативные схемы «последней мили» и использовать ночные окна приемки для интеграции с онлайн-каналами сбыта.

3. Кадровое обеспечение и подготовка специалистов

Региональные программы должны включать системное обучение и сертификацию персонала ХЦ — операторов складов, водителей-рефрижераторников, диспетчеров и менеджеров ЦП. Для этого целесообразно создавать учебные центры и логистические технопарки в ключевых аграрных регионах, совмещающие теоретическую подготовку с практикой. Важно вовлекать кооперативы и фермерские объединения, чтобы обеспечить равный доступ к стандартам и лучшим практикам. Эффективным решением станет запуск совместных программ подготовки кадров с колледжами, вузами и логистическими компаниями, с обязательной сертификацией специалистов.

4. Цифровизация на региональном уровне

Регионы должны активно внедрять цифровые платформы управления ЦП, включая электронный документооборот, мониторинг маршрутов и температурных режимов.

Важно адаптировать цифровые решения к потребностям малых хозяйств: интерфейсы должны быть простыми, доступными и поддерживаться на государственном уровне.

Использование аналитики Big Data и прогнозирования спроса позволит оптимизировать загрузку мощностей и маршруты поставок.

5. Региональные дорожные карты

В соответствии с табл. 3.25 для каждого аграрного региона целесообразно разработать дорожные карты развития логистики СПП, включающие приоритетные проекты, источники финансирования и механизмы контроля эффективности.

Такие дорожные карты должны интегрироваться в национальную стратегию агрологистики, но при этом учитывать местную специфику производства и инфраструктуры.

Для каждой области целесообразно разрабатывать «дорожные карты логистики СПП», включающие перечень приоритетных проектов, источники финансирования (государственный бюджет, механизмы ГЧП, частные инвестиции и лизинг), календарный план реализации и систему КРІ по загрузке и эффективности объектов. Такие документы позволят увязать

региональные потребности с национальной стратегией, обеспечить адресное распределение ресурсов и повысить прозрачность реализации проектов.

Таблица 3.25 - Дорожная карта развития логистики скоропортящейся продукции в Казахстане (2025 – 2035 гг.)

Горизонт	Ключевые меры	Цели / KPI
2025–2027 (краткосрочный)	Пилотные агрологистические хабы (2–3); типовые стандарты «ХЦ»; запуск национальной цифровой платформы (MVP); лизинг рефрижераторов; ИТ-ваучеры для МСБ; обучение персонала.	Прослеживаемость $\geq 40\%$ партий; снижение потерь на 15–20%; OTIF $\geq 85\%$; ≥ 5000 обученных специалистов.
2028–2030 (среднесрочный)	Масштабирование ОРЦ/СРП; интеграция платформы с гос-системами; расширение ГЧП; стандартизированные SLA по цепи; микросклады в городах; «зеленые» стимулы.	Прослеживаемость $\geq 60–70\%$; потери –30–40%; OTIF $\geq 90\%$; доля ЭДО $\geq 80\%$ участников.
2031–2035 (долгосрочный)	Полномасштабная сеть агрологистических центров; глубокая интеграция в экспортные коридоры; устойчивые региональные кластеры; непрерывное повышение квалификации.	Прослеживаемость $\geq 80–90\%$; потери –50–60%; снижение логистических издержек на 25–35%; OTIF $\geq 95\%$.

Рекомендации для регионов сводятся к созданию адресной ЛИ, развитию региональной специализации, подготовке кадров нового поколения и цифровизации процессов управления. Это обеспечит сокращение потерь, снижение издержек и устойчивое развитие агропродовольственных ЦП в Казахстане.

5. Рекомендации по системам показателей (KPI) для мониторинга и управления

Для обеспечения прозрачности и объективной оценки эффективности логистики скоропортящейся продукции рекомендуется внедрить систему ключевых показателей (KPI) с закреплением целевых и пороговых значений на национальном и региональном уровнях.

К числу базовых индикаторов относятся:

- доля прослеживаемых партий продукции (track&trace), %;
- доля температурных отклонений на 100 отправок, %;
- OTIF (On-Time In-Full): своевременность и полнота поставок, %;
- среднее время доставки «поле-прилавок» по товарным группам, часы;
- уровень потерь при хранении и перевозке, %;
- удельные логистические издержки (% к выручке или себестоимости);
- доля цифрового документооборота (ЭДО, e-CMR), %;
- доля объектов, прошедших аудит на соответствие стандартам, %;
- доля сертифицированного персонала ХЦ, %;

- уровень удовлетворенности производителей и ритейла качеством логистических услуг, баллы.

Применение данных показателей позволит обеспечить регулярный мониторинг состояния системы, выявлять проблемные зоны, корректировать управленческие решения и объективно оценивать эффективность государственной поддержки и частных инвестиций.

Комплекс предлагаемых мер формирует переход от разрозненных и локальных решений к системной, стандартизированной и цифровой модели логистики скоропортящейся продукции. Сочетание нормативно-правовой базы, финансовых инструментов, механизмов ГЧП, кооперации бизнеса и региональной специализации создает условия для снижения потерь и издержек, повышения качества и безопасности продуктов, а также укрепления экспортного потенциала и устойчивости ЦП.

Реализация данных решений позволит существенно повысить эффективность агрологистической системы Казахстана, обеспечить продовольственную безопасность страны и укрепить ее конкурентные позиции как на внутреннем, так и на внешних рынках.

Выводы по главе 3

Результаты третьей главы подтвердили необходимость системного и цифрового подхода к развитию логистики скоропортящейся продукции в Казахстане. Установлено, что ключевым направлением модернизации является интеграция технологических, институциональных и организационных решений в рамках единой модели «умной логистической экосистемы».

Концептуальные модели логистики СПП отражают переход от разрозненных звеньев поставок к сквозным цепям с цифровой прослеживаемостью и управлением в реальном времени. Цифровизация процессов, внедрение WMS/TMS, track&trace и e-CMR систем, а также развитие электронного документооборота позволяют минимизировать потери и повысить оперативность распределения.

Прогнозные оценки показали, что спрос на логистические мощности, особенно в холодовом сегменте, будет расти опережающими темпами, что требует планомерного расширения складских, транспортных и распределительных объектов в региональном разрезе. Наибольшие перспективы сосредоточены в южных и приграничных регионах с экспортным потенциалом.

В качестве ключевых мер предложены развитие кооперативных логистических центров, реализация ГЧП-проектов, формирование сети распределительных и экспортно-ориентированных хабов, внедрение интеллектуальных систем управления и обучение кадров. Реализация этих направлений позволит создать устойчивую, технологичную и конкурентоспособную систему логистики скоропортящейся продукции,

способную обеспечивать продовольственную безопасность, рост экспорта и снижение издержек в агропродовольственном секторе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монография представляет собой комплексное научное исследование, посвященное теоретическим, методологическим и прикладным аспектам формирования, функционирования и развития логистических систем в сфере СПП. В работе последовательно раскрыты ключевые теоретико-

методологические положения агрологистики, обобщен международный опыт организации «холодовых цепей» и определены направления его адаптации к казахстанским условиям.

В первой главе монографии обобщены теоретико-методологические подходы к логистике агропродовольственных ЦП и раскрыта специфика логистики скоропортящейся продукции. Определены ключевые функции и структура ЛИ, включающей транспортно-складские, торгово-сбытовые и информационные компоненты. Особое внимание уделено анализу международного опыта организации ХЦ, позволившему выделить эффективные модели логистического обеспечения продовольственного рынка, применимые в казахстанских условиях. Установлено, что высокая эффективность логистики СПП достигается при сочетании институциональной поддержки, инноваций в управлении ЦП и развитой инфраструктурной базы.

Во второй главе представлен анализ современного состояния логистической системы Казахстана применительно к рынку СПП. Представлена методология оценки инфраструктурного обеспечения и эффективности ЦП, проведен комплексный анализ обеспеченности регионов холодильными мощностями, транспортом и торговой сетью. Выявлены диспропорции между регионами по уровню развития ЛИ и их влиянию на доступность продовольствия и устойчивость продовольственных цепей. На основе расчетов и оценки индексов устойчивости установлены зависимость эффективности цепей от доступности холодовой инфраструктуры, транспортной связанности, уровня цифровизации и институциональной поддержки. Факторный анализ подтвердил ключевое влияние организационно-экономических и инфраструктурных условий на устойчивость и конкурентоспособность логистики СПП.

В третьей главе разработаны концептуальные и прикладные модели развития логистики СПП, учитывающие институциональные, технологические и экономические факторы. Показано, что цифровизация логистики (внедрение IoT, GPS-трекинга, блокчейн и систем аналитики больших данных) становится основным направлением повышения прозрачности, прослеживаемости и эффективности ЦП. Сформулированы стратегические направления государственной и корпоративной поддержки развития инфраструктуры — создание опорных логистических центров, расширение инструментов ГЧП, развитие транспортно-логистических хабов на основе интеграции в международные коридоры. Особое внимание уделено механизмам государственной поддержки и ГЧП, развитию кадрового потенциала и созданию единой цифровой платформы управления продовольственными потоками.

В ходе прогнозных расчетов определены перспективные сценарии развития ЛИ Казахстана, включая прогноз потребностей в холодильных мощностях, транспортных средствах и РЦ. Предложены подходы к оптимизации размещения инфраструктуры по регионам с учетом

производственно-потребительского баланса и транспортной доступности. Разработаны показатели оценки эффективности функционирования инфраструктуры и сформулированы научно-практические рекомендации, направленные на повышение устойчивости, инновационности и цифровой зрелости логистики скоропортящейся продукции.

Обобщенные результаты исследования подтверждают, что дальнейшее развитие логистики скоропортящейся продукции в Казахстане требует перехода от фрагментированной и территориально неравномерной системы к интегрированной кластерно-платформенной модели, основанной на принципах цифровизации, стандартизации и устойчивого управления ЦП. Такая модель обеспечит согласованное взаимодействие участников рынка, оптимизацию потоков продукции и ресурсов, а также повышение прозрачности и управляемости логистических процессов.

Реализация предложенных в монографии мер позволит:

- сократить логистические потери и издержки на 25–35 %;
- повысить уровень прослеживаемости поставок до 80–90 %;
- укрепить экспортный потенциал и конкурентоспособность отечественной продукции;
- обеспечить продовольственную безопасность и устойчивость национального рынка.

Монография формирует научно-практическую основу для разработки государственной и корпоративной политики в сфере продовольственной логистики, способствует интеграции Казахстана в международные ЦП и переходу агропродовольственного комплекса к инновационной модели управления на принципах эффективности, устойчивости и цифровой зрелости.

Результаты исследования обладают научной новизной и практической значимостью:

впервые обоснованы интеграционные подходы к оценке и прогнозированию устойчивости логистических систем продовольственного сектора;

разработаны инструменты и модели цифровой трансформации ЦП скоропортящейся продукции;

предложены практические рекомендации для государственных органов, региональных администраций и бизнеса по совершенствованию организационно-экономических механизмов развития логистической инфраструктуры.

Полученные выводы и предложения могут быть использованы при формировании государственных и отраслевых программ развития агропродовольственного комплекса, разработке стратегий продовольственной безопасности и повышении экспортного потенциала Казахстана в системе международных логистических связей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Bowersox D. J., Closs D. J., Cooper M. B. *Supply Chain Logistics Management*. — New York : McGraw-Hill / Irwin, 2007. — 410 p.
2. Christopher M. *Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Cost and Improving Service*. — 3rd ed. — London : Financial Times, 1998. — 294 p.
3. Ahumada O., Villalobos J. R. Application of planning models in the agri-food supply chain: a review // *European Journal of Operational Research*. — 2009. — Vol. 196, No. 1. — P. 1–20.

4. Клименко В. В. Анализ базовых понятий в управлении ЛИ компании // *Логистика и управление цепями поставок*. — 2011. — № 4 (45). — С. 35–39.
5. Кротов К. В. *Направления развития концепции управления цепями поставок : науч. докл. № 14 (R)–2010*. — СПб. : ВШМ СПбГУ, 2010. — 24 с.
6. Киреенко Н. В. *Система сбыта продукции АПК на основе маркетингового подхода : теория, методология, практика : в 2 ч. Ч. 1 / под ред. В. Г. Гусакова*. — Минск : Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2015. — 265 с.
7. Mor R. S., Bhardwaj A., Singh S. A structured literature review of the supply chain practices in food processing industry // *Proceedings of the 2018 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* (Bandung, Indonesia). — 2018. — P. 588–599.
8. HLPE. *Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food Systems : Report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*. — Rome : FAO, 2014. — URL: <http://www.fao.org/3/a-i3901e.pdf> (дата обращения: 07.10.2025).
9. FAO. *The State of Food and Agriculture: Social Protection and Agriculture: Breaking the Cycle of Rural Poverty*. — Rome, 2015.
10. Van Der Vorst J. G. A. J., Tromp S. O., Van Der Zee D. J. Simulation modelling for food supply chain redesign: integrated decision-making on product quality, sustainability and logistics // *International Journal of Production Research*. — 2009. — Vol. 47. — P. 6611–6631. DOI 10.1080/00207540802356747.
11. Saengsathien A. *Modelling and Determining Inventory Decisions for Improved Sustainability in Perishable Food Supply Chains* / A. Saengsathien. — 2015.
12. Farm Cost Management. A Comprehensive Overview of Logistics in Agriculture [Электронный ресурс]. — 10 дек. 2023. — Режим доступа: <https://agriculture.institute/farm-cost-mgt/comprehensive-overview-logistics-agriculture/> (дата обращения: 07.10.2025).
13. Hunt Ashby B. *Protecting Perishable Foods during Transport by Truck* [Электронный ресурс]. — 2008. — Режим доступа: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/TransportPerishableFoodsbyTruck%5B1%5D.pdf> (дата обращения: 07.10.2025).
14. Rijpkema W. A., Rossi R., van der Vorst J. G. A. J. Effective Sourcing Strategies for Perishable Product Supply Chains // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. — 2014. — Vol. 44. — P. 494–510.
15. Hertog M. L., Uysal I., McCarthy U., Verlinden B. M., Nicolai B. M. Shelf-Life Modelling for First-Expired-First-Out Warehouse Management // *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. — 2014. — Vol. 372. — Article ID 20130306.
16. De Castro Moura Duarte A. L., Picanço Rodrigues V., Bonome Message Costa L. The sustainability challenges of fresh food supply chains: an integrative framework // *Environmental Development and Sustainability*. — 2024. — URL: <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04850-9>.

17. Osman S., Xu C., Akufu M., Paul E. Perishable Food Supply Chain Management: Challenges and the Way Forward // Open Journal of Social Sciences. – 2023. – Vol. 11. – P. 349–364. – DOI 10.4236/jss.2023.117025.
18. Spitaleri A., Kavasidis I., Cartelli V., Mineo R., Rundo F., Palazzo S., Spampinato C., Giordano D. BioTrak: A Blockchain-based Platform for Food Chain Logistics Traceability [Электронный ресурс]. – 27 апр. 2023. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/2304.09601> (дата обращения: 07.10.2025).
19. Stewart H. M. Integrated Inventory Routing and Freight Consolidation for Perishable Goods / H. M. Stewart. – 2017.
20. Бауэрсокс Д. Дж., Клос Д. Дж. Логистика: интегрированная ЦП : [текст] / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клос. – Пер. с англ. – М. : Олимп-Бизнес, 2005. – 640 с. : ил.
21. Дыбская В. В. Логистика для практиков. Эффективные решения в складировании и грузопереработке / В. В. Дыбская. – М. : ВИНТИ РАН, 2002. – 264 с.
22. Кузнецов М. М. Понятийные особенности логистической инфраструктуры в системе внешнеторговых операций // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В. И. Вернадского. Серия: Экономика и управление. – 2012. – Т. 25 (64), № 1. – С. 80–88.
23. Швалов П. Г., Лукиных В. Ф. К вопросу об идентификации логистической инфраструктуры на региональном уровне // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 5. – С. 9–13.
24. Карпова Н. П. Инфраструктура логистических процессов // Вестник Самарского гос. экон. ун-та. – 2011. – № 3 (77).
25. Балабанова Л. В., Германчук А. Н. ЛИ в системе маркетинга территорий // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2018. – Т. 14, № 3. – С. 187–194.
26. Дмитриев А. В. ЛИ : учебное пособие. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 65 с.
27. Миротин Л. Б., Сергеев В. И. Основы логистики. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 250 с.
28. Изтелеуова М. Особенности развития транспортно-логистической инфраструктуры в Республике Казахстан // Вестник КазАТК. – 2022. – Т. 121, № 2. – С. 133–140. – DOI 10.52167/1609-1817-2022-121-2-133-140.
29. Хаджиева Г., Гаухар Д. Транспортно-ЛИ Казахстана: современное состояние и потенциал развития // Вестник НАН РК. – 2024. – Т. 408, № 2. – С. 429–450. – DOI 10.32014/2024.2518-1467.733.
30. Битилеуова З., Қайратқызы Г. Проблемы в управлении логистикой и цепочкой перевозок // Вестник КазАТК. – 2021. – Т. 117, № 2. – С. 59–68. – DOI 10.52167/1609-1817-2021-117-2-59-68.
31. Карпова Н. П. Инфраструктура логистических процессов // Вестник Самарского гос. экон. ун-та. – 2011. – № 3 (77).
32. Карнаухов С. Б. Логистические системы в экономике России. – М. : Благовест-В, 2002.

33. Дмитриев А. В. ЛИ : учебное пособие. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 65 с.
34. Murahovscaia N. V. New reality: Current issues of logistics infrastructure development in the context of the spread of coronavirus // *Economic and Environmental Studies*. – 2021. – Vol. 39, No. 6. – Special Issue: Innovative Development and Economic Growth in the CIS Countries. – URL: <https://doi.org/10.25115/eea.v39i6.5155>.
35. Lee S. Study on RFID-based Smart Cold Chain System. – 2017. – Vol. 5. – P. 23–32.
36. Zhang Q., Huang S., Feng L., Zhang J., Ren T. Design of a temperature and humidity calibration device for cold chain warehousing and transportation // *Proc. SPIE*. – 2024. – Vol. 12981. – P. 129812D-1 – 129812D-8. – DOI 10.1117/12.3015006.
37. Anufriyeva T. Logistics Innovations in Cold Supply Chains // *Business Inform*. – 2024. – DOI 10.32983/2222-4459-2024-6-235-241.
38. Abhulimen A., Ejike O. Solving supply chain management issues with AI and Big Data analytics for future operational efficiency // *Computer Science & IT Research Journal*. – 2024. – DOI 10.51594/csitrj.v5i8.1396.
39. Vaitinadin M. AI-Powered Supply Chains: How SAP S/4HANA Leads the Way // *International Journal of Scientific Research in Engineering and Management*. – 2025. – DOI 10.55041/ijrsrem12631.
40. Enyejo J., Fajana O., Jok I., Ihejirika C., Awotiwon B., Olola T. Digital Twin Technology, Predictive Analytics, and Sustainable Project Management in Global Supply Chains for Risk Mitigation, Optimization, and Carbon Footprint Reduction through Green Initiatives // *International Journal of Innovative Science and Research Technology (IJISRT)*. – 2024. – DOI 10.38124/ijisrt/ijisrt24nov1344.
41. Raimbekov Z., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina A., Rakhmetulina Z., Abylaikhanova T., Doltes L., Kinasheva Z. Designing and improving the efficiency of placement of logistics infrastructure for storage, distribution and trade of agri-food products // *Journal of Industrial Engineering and Management*. – 2024. – DOI 10.3926/jiem.6081.
42. Twede D., Harte B. Logistical Packaging for Food Marketing Systems // *Wiley Online Library*. – 2011. – P. 85–105. – DOI 10.1002/9781444392180.ch4.
43. Plasch M., Kellermayr-Scheucher M., Lengauer E. Logistical Challenges and Potentials in Multi-Channel Food Retailing & Distribution // *Business Logistics in Modern Management*. – 2014. – Vol. 14. – P. 23–29.
44. Trienekens J., Hvolby H., Turner P. Challenges and Opportunities in “Last Mile” Logistics for On-Line Food Retail // *Springer*. – 2017. – P. 122–129. – DOI 10.1007/978-3-319-66926-7_15.
45. Stephens C., Grant D., Banomyong R., Lalwani C. The internationalisation of food retailing affecting logistics in South East Asia: An exploratory perspective of consumers // *Management Research and Practice*. – 2016. – Vol. 10. – P. 12–23.
46. Pooja S., Moghana L., Mahendran K., Soundararajan R., Amuthaselvi G. Cold storage warehouse dynamics in India: growth trends, regional disparities and

infrastructure gaps (2014–2023) // *Plant Science Today*. – 2024. – DOI 10.14719/pst.5536.

47. Dai N., Si Z. Food Retailing Transitions and New Retail Businesses in Nanjing, China // HCP Discussion Paper No. 40. – Waterloo and Cape Town, 2020.

48. Aditjandra P., Hussain I., Utomo D., Gripton A., Greening P. Cold chain for sustainable infrastructure planning // *Transportation Research Procedia*. – 2025. – Vol. 82. – P. 481–494. – DOI 10.1016/j.trpro.2024.12.056.

49. Marchi B., Zaroni S. Energy efficiency in cold supply chains of the food and beverage sector // *Transportation Research Procedia*. – 2022. – Vol. 67. – P. 56–62. – DOI 10.1016/j.trpro.2022.12.035.

50. Wulf C., Kaltschmitt M., Dzukowski F. Betriebsoptimierung großtechnischer Kälteversorgungsverbunde bei limitierter Datengrundlage // *Zeitschrift für Energiewirtschaft*. – 2018. – Vol. 42. – P. 337–351. – DOI 10.1007/s12398-018-0234-2.

51. Subramanian N., Chaudhuri A., Kayikci Y. Blockchain applications in food supply chain // *Springer*. – 2020. – P. 21–29. – DOI 10.1007/978-3-030-47531-4_3.

52. Zahidur M., Farazi R. Designing circular supply chains with digital technologies for competitive sustainability: An operation management perspective // *International Journal of Science and Research Archive*. – 2024. – Vol. 13, № 1. – P. 2346–2359. – DOI 10.30574/ijrsra.2024.13.1.1928.

53. Cioloca P., Aloman A., Bratu A., Aciobăniței I. Efficient framework for supply chain digitization using Blockchain and IoT // *Proc. 15th Int. Conf. on Communications (COMM)*. – 2024. – P. 1–6. – DOI 10.1109/COMM62355.2024.10741419.

54. Owusu-Berko L. Advanced supply chain analytics: Leveraging digital twins, IoT and blockchain for resilient, data-driven business operations // *World Journal of Advanced Research and Reviews*. – 2025. – Vol. 25, № 2. – P. 1777–1799. – DOI 10.30574/wjarr.2025.25.2.0572.

55. Pieters R., Beek P., Glöckner H., Omta O., Weijers S. Innovative approaches to improve sustainability of physical distribution in Dutch agrifood supply chains // *Springer*. – 2017. – P. 31–52. – DOI 10.1007/978-3-319-46451-0_3.

56. Vorst J., Peeters L., Bloemhof J. Sustainability assessment framework for food supply chain logistics: Empirical findings from Dutch food industry // *International Journal on Food System Dynamics*. – 2013. – Vol. 4. – P. 130–139. – DOI 10.18461/IJFSD.V4I2.424.

57. Parhi S., Joshi K., Gunasekaran A., Sethuraman K. Reflecting on an empirical study of the digitalization initiatives for sustainability on logistics: The concept of Sustainable Logistics 4.0 // *Cleaner Logistics and Supply Chain*. – 2022. – DOI 10.1016/j.clscn.2022.100058.

58. Myronenko V., Yurchenko O., Vasilova H. Multimodal logistics chains for international transportation of dangerous and perishable goods // *MATEC Web of Conferences*. – 2024. – Vol. 390. – DOI 10.1051/matecconf/202439003009.

59. Rossi T., Pozzi R., Pirovano G., Cigolini R., Pero M. A new logistics model for increasing economic sustainability of perishable food supply chains through

intermodal transportation // International Journal of Logistics Research and Applications. – 2020. – Vol. 24. – P. 346–363. – DOI 10.1080/13675567.2020.1758047.

60. Seidel S., Blanquart C., Ehrler V. Logistics and Transport Organization for the Food Retail: A Comparative Analysis between France and Germany // European Transport Research Review. – 2013.

61. Oeser G., Aygün T., Balan C., Corsten T., Dechêne C., Ibald R., Paffrath R., Schuckel M. Implications of the ageing population for the food demand chain in Germany // International Journal of Retail & Distribution Management. 2018. Vol. 46. P. 163–193. DOI: 10.1108/IJRDM-01-2017-0012.

62. Shao S., Yang Z., Si W. An analysis of logistics financing prospects in Singapore // SHS Web of Conferences. 2023. Vol. 163. DOI: 10.1051/shsconf/202316303032.

63. Mishra R., Singh R., Daim T., Wamba S., Song M. Integrated usage of artificial intelligence, blockchain and the internet of things in logistics for decarbonization through paradox lens // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. 2024. Vol. 189. DOI: 10.1016/j.tre.2024.103684.

64. Zemlyak S., Nozdreva I., Sivakova S. Implementation of AI in Smart Logistics Based on Mobile Technologies // International Journal of Interactive Mobile Technologies. 2024. Vol. 18. P. 88–100. DOI: 10.3991/ijim.v18i17.50735.

65. Mishra R., Singh R., Daim T., Wamba S., Song M. Integrated usage of artificial intelligence, blockchain and the internet of things in logistics for decarbonization through paradox lens // Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review. 2024. Vol. 189. DOI: 10.1016/j.tre.2024.103684.

66. Mittal A., Krejci C. C., Craven T. J. Logistics Best Practices for Regional Food Systems: A Review // Sustainability. 2018. Vol. 10, № 1. Article 168. DOI: 10.3390/su10010168.

67. Meixell M. J., Norbis M. A Review of the Transportation Mode Choice and Carrier Selection Literature // The International Journal of Logistics Management. 2008. Vol. 19. P. 183–211.

68. Day-Farnsworth L., Miller M. Networking Across the Supply Chain: Transportation Innovations in Local and Regional Food Systems. Madison, WI: Center for Integrated Agricultural Systems, University of Wisconsin–Madison, 2014.

69. Транспорт в Республике Казахстан: статистический сборник. 2017–2021. URL: <http://stat.gov.kz> (дата обращения не указана).

70. Анализ законодательно-правовой базы функционирования международных автомобильных перевозок в Республике Казахстан и выработка предложений по ее совершенствованию: Итоговый отчет. Астана: Корпоративный фонд «KAZLOGISTICS», 2018. 134 с.

71. Абжапбарова А. Ж., Жанбиров Г. Ж., Жанбиров Ж. Г. Роль транспортно-логистических систем в развитии АПК // Проблемы агрорынка. 2022. № 2. С. 94–101. DOI: 10.46666/2022-2.2708-9991.10.

72. Gebresenbet G. Promoting Effective Goods Distribution through Route Optimization and Coordination to Attenuate the Environmental Impact: The Case of Uppsala. Uppsala: Institutionen för Lantbruksteknik, Sveriges Lantbruksuniversitet, 1999.
73. Fernando W. M., Thibbotuwawa A., Perera H. N., Nielsen P., Kilic D. K. An integrated vehicle routing model to optimize agricultural products distribution in retail chains // *Cleaner Logistics and Supply Chain*. 2024. Vol. 10. Article 100137.
74. Doshi S., Nyquist K., Pirog R., Gerencer M., Bielaczyc N. Michigan Food Hub IT Platform Feasibility Study: Public Summary. East Lansing, MI: Michigan State University, 2015.
75. Tropp D., Ragland E., Barham J. Supply Chain Basics: The Dynamics of Change in the U.S. Food Marketing Environment. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 2008.
76. Audy J.-F., Lehoux N., D'Amours S., Rönnqvist M. A framework for an efficient implementation of logistics collaborations // *International Transactions in Operational Research*. 2012. Vol. 19. P. 633–657.
77. Feldstein S., Barham J. Running a Food Hub: Learning from Food Hub Closures. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 2017.
78. Ellsworth S., Feenstra G. Assessing the San Diego County Food System: Indicators for a More Food Secure Future. Davis, CA: Agricultural Sustainability Institute, University of California, Davis, 2010.
79. Zajfen V. Fresh Food Distribution Models for the Greater Los Angeles Region: Barriers and Opportunities to Facilitate and Scale up the Distribution of Fresh Fruits and Vegetables. Los Angeles, CA: Occidental College, 2008.
80. Bittner J., Day-Farnsworth L., Miller M., Kozub R., Gollnik B. Maximizing Freight Movements in Local Food Markets. Madison, WI: National Center for Freight & Infrastructure Research & Education, University of Wisconsin–Madison, 2011.
81. Dasgupta S., Siddarth S., Silva-Risso J. To Lease or to Buy? A Structural Model of a Consumer's Vehicle and Contract Choice Decisions // *Journal of Marketing Research*. 2007. Vol. 44. P. 490–502.
82. Matson J., Thayer J., Shaw J. Running a Food Hub: A Business Operations Guide. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 2015.
83. Vogt J. J. The Successful Cross-Dock Based Supply Chain // *Journal of Business Logistics*. 2010. Vol. 31. P. 99–119.
84. Kline C. S., Joyner L. E., Kirchoff J. F., Crawford A., Pitts S. J., Wall-Bassett E., Gurganus C., Dunning R. Gaps and Barriers along the North Carolina Agri-food Value Chain // *British Food Journal*. 2016. Vol. 118. P. 301–317.
85. Chiffolleau Y. From Politics to Co-operation: The Dynamics of Embeddedness in Alternative Food Supply Chains // *Sociologia Ruralis*. 2009. Vol. 49. P. 218–235.
86. Lindsey T., Slama J. Building Successful Food Hubs: A Business Planning Guide for Aggregating and Processing Local Food in Illinois. Springfield, IL: Illinois Department of Commerce and Economic Opportunity; Naperville, IL:

University of Illinois Business Innovation Services; Springfield, IL: Illinois Department of Agriculture; Chicago, IL: FamilyFarmed, 2012.

87. Mason R., Lalwani C., Boughton R. Combining Vertical and Horizontal Collaboration for Transport Optimisation // Supply Chain Management: An International Journal. 2007. Vol. 12. P. 187–199.

88. Christian M., Obi A., Zantsi S., Mdoda L., Jiba P. The role of cooperatives in improving smallholder participation in agri-food value chains: A case study of one local municipality in Eastern Cape, South Africa // Sustainability. 2024. Vol. 16. Article 2241.

89. Manyozo F. N., Ambuko J., Hutchinson M. J., Kamanula J. F. Effectiveness of evaporative cooling technologies to preserve the postharvest quality of tomato // International Journal of Agronomy and Agricultural Research. 2018. Vol. 13, № 2. P. 114–127.

90. Kilelu C. W., Musyoka D. M., Kalele D. N. Unraveling smallholder food loss and value for sustainable cold chain investments: a case of horticultural value chains in Kiambu County, Kenya // Frontiers in Horticulture. 2024. Vol. 3.

91. Sarkar S., Biswas T., Malta M., Meira D., Dutta A. A coalition formation framework of smallholder farmers in an agricultural cooperative // Expert Systems with Applications. 2023. Vol. 221. Article 119781. DOI: 10.1016/j.eswa.2023.119781.

92. Routroy S. Antecedents and Drivers for Green Supply Chain Management Implementation in Manufacturing Environment // ICFAI Journal of Supply Chain Management. 2009. Vol. 6. P. 20–35.

93. Lee H. L., Whang S. Information Sharing in a Supply Chain // International Journal of Manufacturing Technology and Management. 2000. Vol. 1. P. 79–93.

94. Nelson D. A., Michelle M., Morales A., Zeitlow B. Maximizing Freight Movements in Local Food Markets — Phase Two. Madison, WI: National Center for Freight & Infrastructure Research & Education, University of Wisconsin–Madison, 2011.

95. Moraghan M. R., Vanderburgh-Wertz D. Food Hub Business Assessment Toolkit. Bridgeport, CT: Wholesome Wave, 2014.

96. Subirana B., Sarma S., Ferguson C., Langford S., Spears S., Jastremski M., Dubash G., Lee J. EPC Changing the CPG Industry: Improving Retail Promotional Execution. Lawrenceville, NJ: EPCglobal, 2006.

97. Rogoff J. Improving Systems of Distribution and Logistics for Regional Food Hubs. Abingdon, VA: The Central Appalachian Network; Cambridge, MA: Department of Urban Studies and Planning, Massachusetts Institute of Technology, 2014.

98. Conner D. S., Hamm M. W. The Economics of Pasture Raised Animal Products: Food, Markets and Community. East Lansing, MI: Michigan State University, 2007.

99. Aghazadeh S. M. Improving Logistics Operations Across the Food Industry Supply Chain // International Journal of Contemporary Hospitality Management. 2004. Vol. 16. P. 263–268.

100. Albrecht S., Stirn S., Meyer R. Global Versus Regional Food // TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis. 2014. Vol. 23, № 3. P. 41–51.
101. Bosona T. G., Gebresenbet G. Cluster building and logistics network integration of local food supply chain // Biosystems Engineering. 2011. Vol. 108, No. 4. P. 293–302. DOI 10.1016/j.biosystemseng.2011.01.001.
102. Tuitjer G. Kurze Ketten im Lebensmittelbereich // Standort. 2021. Vol. 45. P. 181–186. DOI 10.1007/s00548-021-00704-y.
103. Li Y., Zhang C. J. Vertical Integration of Agricultural Products Supply Chain and Quality Safety of Agricultural Products // E3S Web of Conferences. 2021. Vol. 275. Article 02048.
104. Das K. Integrating Lean, Green, and Resilience Criteria in a Sustainable Food Supply Chain Planning Model // International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences. 2019. Vol. 4, No. 2. P. 259–275. DOI 10.33889/IJMEMS.2019.4.2-022.
105. Ada E., Sezer M., Kazançoğlu Y., Khaleel R. Towards the Smart Sustainable and Circular Food Supply Chains through Digital Technologies // International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences. 2023. DOI 10.33889/ijmems.2023.8.3.022.
106. Albrecht S., Stirn S., Meyer R. Global versus Regional Food // TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis. 2014. Vol. 23, No. 3. P. 41–51. DOI 10.14512/tatup.23.3.41.
107. Bosona T. Integration of logistics network in local food supply chains. 2013.
108. Ibatullin M., Hryvkivska O., Karpenko V., Svinous N. Organizational and economic principles of the development of cooperation in the milk market in Ukraine under the conditions of European integration // Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences. 2023. DOI 10.31891/2307-5740-2023-314-1-38.
109. Zhi-Xuan L. Vertical Integration in Agri-food Supply Chains: Theoretical and Empirical Analysis. 2011.
110. Haji M., Kerbache L., Muhammad M., Al-Ansari T. Roles of technology in improving perishable food supply chains // Logistics. 2020. Vol. 4. Article 33. DOI 10.3390/logistics4040033.
111. Pindi M. Revolutionizing cold chain logistics: Leveraging IoT and AI for enhanced food safety and waste reduction // World Journal of Advanced Research and Reviews. 2025. Vol. 26, No. 2. P. 1412–1424. DOI 10.30574/wjarr.2025.26.2.1627.
112. Harsono M., Ekonomi F., Bisnis D., Trisakti U. Logistics Performance and Other Factors as Antecedents of the Sustainability Performance of G-20 Countries // International Journal of Economic Research and Financial Accounting (IJERFA). 2023. Vol. 2, No. 1. DOI 10.55227/ijerfa.v2i1.54.

113. Multi-Year Expert Meeting on Transport, Trade Logistics and Trade Facilitation – Small Island Developing States: Challenges in Transport and Trade Logistics. 2014.
114. Cedillo-Campos M., Piña-Bárcenas J., Pérez C., Mora J. How to measure and monitor the transportation infrastructure contribution to logistics value of supply chains? // *Transport Policy*. 2022. Vol. 120. P. 120–129.
115. Azwardi A., Fuadah L. L., Syathiri A. Competitiveness and Logistics Performance Index: How does the infrastructure pillar perform in ASEAN countries? // *Jurnal Perspektif Pembiayaan Dan Pembangunan Daerah*. 2024. Vol. 12, No. 1. P. 91–106. DOI 10.22437/ppd.v12i1.31695.
116. Tsolas I. Assessing supply chain financial performance using DEA modelling // *International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling*. 2013. Vol. 5, No. 3. P. 258–271.
117. Yıldırım M. Cluster Analysis on Supply Chain Management-Related Indicators // *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*. 2023. Vol. 12, No. 5. P. 2499–2520. DOI 10.15869/itobiad.1251841.
118. Cedillo-Campos M. G., González-Ramírez R., Mejía-Argueta C., Gonzalez-Feliu J. Special issue: Data-driven decision making in supply chains // *Computers & Industrial Engineering*. 2020. Vol. 139. Article 106022. DOI 10.1016/j.cie.2019.106022.
119. Mirabelli G., Solina V. Optimization strategies for the integrated management of perishable supply chains: A literature review // *Journal of Industrial Engineering and Management*. 2022. DOI 10.3926/jiem.3603.
120. Kaplan R. S., Norton D. P. The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance // *Harvard Business Review*. 2005. Vol. 83, Nos. 7–8.
121. Ahoa E. et al. Configuring Supply Chain Business Processes Using the SCOR Reference Model // *Springer*. 2018. P. 338–351. DOI 10.1007/978-3-319-94214-8_25.
122. Mouritsen J., Hansen A., Hansen C. Ø. Inter-organizational controls and organizational competencies: Episodes around target cost management, functional analysis and open book accounting // *Management Accounting Research*. 2001. Vol. 12, No. 2. P. 221–244.
123. Grigoreva E. A., Polovkina E. A., Zulfakarova L. F. Economic and statistical analysis of the management efficiency by the supply chain strategy and grouping method // *International Journal of Supply Chain Management*. 2019. Vol. 8, No. 5. P. 916–922.
124. Раимбеков Ж., Сыздыкбаева Б., Баймбетова А. Развитие логистической инфраструктуры хранения и сбыта скоропортящейся сельскохозяйственной продукции // *Экономическая серия Вестника ЕНУ им. Л. Н. Гумилева*. 2024. № 2. С. 45–61. DOI 10.32523/2789-4320-2024-2-45-61.
125. Раимбеков Ж. С., Сыздыкбаева Б. У., Рахметулина А. А. Повышение эффективности функционирования и развития инфраструктуры холодовой цепи поставок скоропортящейся продукции // *Мемлекеттік аудит –*

Государственный аудит. 2024. № 2 (63). С. 171–182. DOI 10.55871/2072-9847-2024-63-2-171-182.

126. Сыздыкбаева Б. У. Методика проектирования размещения логистической инфраструктуры агропродовольственной продукции // Вестник КазУТБ. 2025. № 1 (26). С. 549–563. URL: <https://vestnik.kaztbu.edu.kz/index.php/kazutb/issue/view/34/50> (дата обращения: 07.10.2025).

127. Barrett C., Reardon T., Swinnen J., Zilberman D. Structural Transformation and Economic Development: Insights from the Agri-food Value Chain Revolution. Working Paper. Cornell University, Michigan State University, KU Leuven, University of California – Berkeley, 2019.

128. Калдаров С., Темирханов М. Обзор развития сельского хозяйства в Казахстане. 21.12.2023. URL: <https://halykfinance.kz/analiticheskiy-centr/obzor-razvitiya-selskogo-hozyaystva-v-kazahstane.html>.

129. Stukach V., Saparova G., Sultanova G., Saginova S. Agriculture in Kazakhstan: Mutual influence of infrastructure institutions on the dynamics of agricultural production development // MPRA Paper 98688. University Library of Munich, Germany, 2019 (ред. 2020).

130. Женсхан Д., Мусаева М. А., Сабырова М. Е., Алимжанова Г. Д. Сельскохозяйственные кооперативы в Казахстане: состояние, проблемы и механизмы развития // Вестник университета «Туран». 2025. № 1. С. 168–180. DOI 10.46914/1562-2959-2025-1-1-168-180.

131. Акимбекова Г. У., Баймуханов А. Б., Каскабаев У. Р. Создание сельскохозяйственных кооперативов: реализация мероприятий в рамках пилотного проекта по повышению доходов сельского населения в Жамбылской области Республики Казахстан // Проблемы агрорынка. – 2023. – № 1. – С. 181–189. DOI 10.46666/2023-1.2708-9991.20.

132. Сыздыкбаева Б. У., Баймбетова А. Б., Дулатбекова Ж. А. Анализ тенденции развития рынка розничной торговли скоропортящейся продовольственной продукцией // Финансовая система в условиях создания модели устойчивого экономического развития Казахстана: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. – Астана: ЕНУ, 2024. – С. 397–401. URL: <https://rep.enу.kz/handle/enу/13638?show=full> (дата обращения: 07.10.2025).

133. Raimbekov Zh., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina Zh., Rakhmetulina A. Development of domestic infrastructure for the cold supply chain of perishable products // Вестник Торайгыров университета. Экономическая серия. – 2024. – № 2. – С. 308–319. DOI 10.48081/SVEP3076. URL: <https://vestnik-economic.tou.edu.kz/storage/journals/123.pdf>.

134. Karkinbayeva S. I. et al. Topical Issues Surrounding Supply Chain Management in Developing Food Industry: Kazakhstan Case Study // International Journal of Supply Chain Management. – 2019. – Vol. 8. – P. 743–750.

135. Arynova Z., Nakipova G., Nurmaganbetova A., Alina G., Orazbayeva A., Kemirkulova D. The role of distribution centres in the logistics infrastructure of Kazakhstan // Acta Logistica. – 2024. DOI 10.22306/al.v11i3.531.

136. Syzdykbayeva B., Raimbekov Z., Baimbetova A., Kamzenov A. Analysis of the condition of logistical distribution systems of goods in large cities and regions of Kazakhstan // *Bulletin of Science and Practice*. – 2019. DOI 10.33619/2414-2948/44/27.
137. Raimbekov Z., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina A., Rakhmetulina Z., Abylaikhanova T., Ordabayeva M., Doltes L. The impact of agri-food supply channels on the efficiency and links in supply chains // *Economies*. – 2023. – Vol. 11, No. 8. – Article 206. DOI 10.3390/economies11080206.
138. Raimbekov Z., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina A., Rakhmetulina Z., Abylaikhanova T., Doltes L., Kinasheva Z. Designing and improving the efficiency of placement of logistics infrastructure for storage, distribution and trade of agri-food products // *Journal of Industrial Engineering and Management*. – 2024. – Vol. 17, No. 3. – P. 777–808. DOI 10.3926/jiem.6081.
139. Раимбеков Ж. С., Сыздыкбаева Б. У. Формирование и развитие товаропроводящей системы на продовольственном рынке Казахстана: монография. – Нур-Султан: ИП «Булатов А. Ж.», 2022. – 425 с.
140. Раимбеков Ж. С., Сыздыкбаева Б. У., Рахметулина А. А., Абылайханова Т. А. Қазақстандағы азық-түлік жеткізу тізбегінің тұрақтылығына тәуекел факторларының әсері // *Вестник университета «Туран»*. – 2024. – № 2 (102). – С. 395–411. DOI 10.46914/1562-2959-2024-1-2-395-411.
141. Raimbekov Z. S., Syzdykbayeva B. U., Rakhmetulina A. A. Studying the impact of restrictions and risk factors on the sustainability of the functioning of the food distribution chain: using the example of perishable products in Kazakhstan // 1784th International Conference on Social Science and Economics (ICSSE). London, United Kingdom, 7–8 May 2024. P. 91–96. URL: https://worldresearchlibrary.org/abstract.php?pdf_id=22182.
142. Раимбеков Ж. С., Сыздыкбаева Б. У., Ергалиев Р. Е., Ордабаева М. А. Эффективность логистики и ее влияние на экономический рост и внешнеторговую деятельность страны // *Вестник Казахского университета экономики, финансов и международной торговли*. – 2023. – № 2 (51). – С. 198–205.
143. Raimbekov Z., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina A., Rakhmetulina Z., Abylaikhanova T. International trade and logistics of Kazakhstan and its trading partners: contribution to economic growth and distribution of trade flows // *Journal of Distribution Science*. – 2023. – Vol. 21, No. 9. – P. 67–79. DOI 10.15722/JDS.21.09.202309.67.
144. Raimbekov Z., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina A., Rakhmetulina Z., Kinasheva Z. Assessment of the impact of international trade intensity on logistics efficiency: a case study of the EAEU countries // *Journal of Logistics, Informatics and Service Science*. – 2024. – Vol. 11, No. 1. – P. 163–180. DOI 10.33168/JLISS.2024.0111.
145. Shukla M., Jharkharia S. Agri-Fresh Produce Supply Chain Management: A State-of-the-Art Literature Review // *International Journal of*

Operations and Production Management. – 2013. – Vol. 33. – P. 114–158. DOI 10.1108/01443571311295608.

146. Raut R., Gardas B. B. Sustainable logistics barriers of fruits and vegetables: an interpretive structural modeling approach // Benchmarking. – 2018. – Vol. 25. – P. 2589–2610. DOI 10.1108/BIJ-07-2017-0166.

147. Gokarn S., Kuthambalayan T. S. Analysis of challenges inhibiting the reduction of waste in food supply chain // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol. 168. – P. 595–604. DOI 10.1016/j.jclepro.2017.09.028.

148. Ali S. M., Rahman M. H., Tumpa T. J., Moghul Rifat A. A., Paul S. K. Examining price and service competition among retailers in a supply chain under potential demand disruption // Journal of Retailing and Consumer Services. – 2018. – Vol. 40. – P. 40–47.

149. Mittal A., Krejci C. C., Craven T. J. Logistics best practices for regional food systems: a review // Sustainability. – 2018. – Vol. 10. – Article 168. DOI 10.3390/su10010168.

150. Hou R., Li G., Chen P. Development strategy analysis of cold chain logistics of fresh agricultural products under the background of low-carbon economy // SHS Web of Conferences. – 2023. – Vol. 154. DOI 10.1051/shsconf/20231543002.

151. Концепция развития агропромышленного комплекса Республики Казахстан на 2021–2030 годы. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 декабря 2021 г. № 960. URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/P2100000960>.

152. Raimbekov Z., Syzdykbayeva B., Rakhmetulina Z., Rakhmetulina A. Development of domestic infrastructure for the cold supply chain of perishable products // Bulletin of Toraighyrov University. Economics series. – 2024. DOI 10.48081/svep3076.

153. Espolov T., Espolov A., Tireuov K., Zharylkassyn Z., Keneyev M., Suleimenov Z. Supply chain logistics in agricultural sector – assessing opportunities for competitiveness increase // International Journal of Supply Chain Management. – 2020. – Vol. 9. – P. 745–752.

154. Syzdykbayeva B., Raimbekov Z., Baimbetova A., Kamzenov A. Analysis of the condition of logistical distribution systems of goods in large cities and regions of Kazakhstan // Bulletin of Science and Practice. – 2019. DOI 10.33619/2414-2948/44/27.

155. Kaliyeva S., Areal F., Gadanakis Y. Attitudes of Kazakh rural households towards joining and creating cooperatives // Agriculture. – 2020. – Vol. 10. – Article 568. DOI 10.3390/agriculture10110568.

156. Milewski D. Total costs of centralized and decentralized inventory strategies – including external costs // Sustainability. – 2020. – Vol. 12. – Article 9346. DOI 10.3390/su12229346.

157. Ken-Tang O. Comparing and analyzing two types of distribution models of retail enterprise // Railway Freight Transport. – 2005.

158. Senyana L., Cormier D. An environmental impact comparison of distributed and centralized manufacturing scenarios // *Advanced Materials Research*. – 2014. – Vols. 875–877. – P. 1449–1453. DOI 10.4028/www.scientific.net/AMR.875-877.1449.
159. Hermans L. et al. Centralized water distribution networks and operational efficiency. – 2024.
160. Carvallo J., Zhang N., Murphy S., Leibowicz B., Larsen P. The economic value of a centralized approach to distributed resource investment and operation // *Applied Energy*. – 2020. – Vol. 269. – Article 115071. DOI 10.1016/j.apenergy.2020.115071.
161. Mohammadi Z., Barzinpour F., Teimoury E. A location-inventory model for the sustainable supply chain of perishable products based on pricing and replenishment decisions: a case study // *PLOS ONE*. – 2023. – Vol. 18. DOI 10.1371/journal.pone.0288915.
162. Nadime K., Benabbou R., Mouatassim S., Benhra J. Blockchain-enabled two-echelon supply chains for perishable products using Just in Time inventory management: a case study of the dairy industry // *3rd International Conference on Innovative Research in Applied Science, Engineering and Technology (IRASET)*. – 2023. – P. 1–8. DOI 10.1109/IRASET57153.2023.10152897.
163. Benali M. Export vegetable supply chains, household labour allocation and poverty effects among small producers: evidence from Northern Tanzania. – 2018.
164. Satyanarayana V., Babu M. Role of public distribution system in Andhra Pradesh: an analysis // *International Journal of Engineering and Management Research*. – 2018. DOI 10.31033/ijemr.v8i4.13243.
165. Minner S., Transchel S. Order variability in perishable product supply chains // *European Journal of Operational Research*. – 2017. – Vol. 260. – P. 93–107. DOI 10.1016/j.ejor.2016.12.016.
166. Singh R. K. et al. A review on supply chain management of perishable agricultural products // *Journal of Cleaner Production*. – 2018. – Vol. 181. – P. 124–141.
167. Reardon T. et al. The quiet revolution in staple food value chains // *IFPRI Discussion Paper*. – 2012.
168. Friedt F. et al. Decentralized logistics for perishable food: challenges and solutions // *Sustainability*. – 2020. – Vol. 12, No. 4. – Article 1357.
169. Chand R. eNAM and agricultural market reforms in India // *NITI Aayog Working Paper*. – 2017.
170. Reardon T., Timmer C. P., Barrett C. B., Berdegue J. The rise of supermarkets in Africa, Asia and Latin America // *American Journal of Agricultural Economics*. – 2003. – Vol. 85, No. 5. – P. 1140–1146. DOI 10.1111/j.0092-5853.2003.00520.x.

171. Prabhu K. Cold chain logistics and the importance of last-mile connectivity in perishable food supply chains // *Journal of Supply Chain Management Systems*. – 2021. – Vol. 10, No. 1. – P. 24–31.
172. Food losses and waste in Kazakhstan: country report. – FAO Regional Office for Europe and Central Asia. – 2014. – 69 p.
173. Kirdasinova K. A., Tolysbayeva M. B. Digitalization in management of transport and logistics system of the Republic of Kazakhstan // *Problems of AgriMarket*. – 2021. – No. 3. – P. 51–57. DOI 10.46666/2021-3.2708-9991.05.
174. Арынова З., Кулдеева А., Нурмаганбетова А. Қазақстанның логистикалық нарығында жаңа технологияларды қолдану: теория және тәжірибе // *Вестник ЕНУ им. Л. Н. Гумилева. Экономическая серия*. – 2023. – № 4. – С. 37–49. DOI 10.32523/2789-4320-2023-4-37-49.
175. Ryskeldi O., Shelomentseva V., Mirkovic M. The economics of digital tools in Kazakh agriculture // *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*. – 2024. – Vol. 7, No. 2. – P. 366–376. DOI 10.53894/ijirss.v7i2.2629.
176. Bekbossinova A., Doszhan R. The impact of digitalization and investment on agricultural development in Kazakhstan // *Eurasian Journal of Economic and Business Studies*. – 2025. – Vol. 69, No. 1. – P. 81–96. DOI 10.47703/ejebss.v69i1.474.
177. Темирбекова А. Б., Дуламбаева Р. Т., Калдияров Д. А. Аграрный сектор Республики Казахстан в условиях пандемии // *Проблемы агорынка*. – 2021. – Т. 4, № 4. – С. 23–30. DOI 10.46666/2021-4.2708-9991.02.
178. Zhou L., Hou G., Rao W. Collaborative logistics for agricultural products of “farmer + consumer integration purchase” under platform empowerment // *Expert Systems with Applications*. – 2024. – Vol. 255. DOI 10.1016/j.eswa.2024.124521.
179. Bai L., Liu M., Sun Y. Overview of food preservation and traceability technology in the smart cold chain system // *Foods*. – 2023. – Vol. 12, No. 15. – Article 2881. DOI 10.3390/foods12152881. PMID 37569150. PMCID PMC10417803.
180. Jedermann R., Nicometo M., Uysal I., Lang W. Reducing food losses by intelligent food logistics // *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. – 2014. – Vol. 372, No. 2017. – Article 20130302. DOI 10.1098/rsta.2013.0302.
181. Раимбеков Ж. С., Сыздыкбаева Б. У. Концептуальные подходы к развитию цепей поставок скоропортящейся продукции // *Менеджмент и бизнес: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Караганда, 8 ноября 2024 г.)*. – 2024. – С. 542–547. URL: <https://drive.google.com/file/d/1iBjYctPAZo5-ZliOzoQ2QqnxjZYV4dBA/view> (дата обращения: 07.10.2025).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Иллюстрационный материал раздела 1

Приложение А.1 - Основные этапы агрегирования овощей и фруктов в Казахстане

1.1. Сбор и первичная обработка продукции:

- Оптимизация сбора урожая: использование механизированных и ручных технологий для минимизации повреждений.
- Сортировка и калибровка: разделение продукции по размерам, цвету, качеству и уровню зрелости.
- Очистка и первичная упаковка: удаление загрязнений, листьев, веток и упаковка в контейнеры, подходящие для хранения и транспортировки.

1.2. Создание центров агрегирования

- Фермерские кооперативы: объединение небольших хозяйств для совместного хранения и логистики.
- Логистические хабы и распределительные центры (РЦ): центральные склады, где продукция объединяется и перераспределяется по торговым точкам и перерабатывающим предприятиям.

Пример: В Казахстане активно создаются оптово-распределительные центры (ОРЦ), которые играют ключевую роль в агрегации свежих овощей и фруктов. Они позволяют снизить потери продукции и улучшить логистику.

1.3. Хранение и управление запасами

- Использование современных технологий хранения: холодильные камеры с разными температурными зонами. Контроль влажности и уровня кислорода (регулируемая газовая среда).

- Инвентаризация и цифровой учет: применение RFID-меток и QR-кодов для отслеживания партии продукции в режиме реального времени.

1.4. Логистика и транспортировка

- Консолидация поставок: формирование оптимальных партий для транспортировки.

- Выбор транспортных средств: рефрижераторные грузовики и контейнеры для дальних перевозок. Изотермические автомобили для внутренних поставок.

- Системы мониторинга: контроль температуры и влажности в режиме реального времени через IoT-устройства.

Пример: В Казахстане развиваются логистические цепи через ОРЦ и оптовые рынки, что позволяет сократить потери при транспортировке.

1.5. Продвижение и сбыт

- Выход на торговые сети и маркетплейсы: поставки в супермаркеты, рестораны и онлайн-площадки.

- Прямые контракты с ритейлерами: заключение долгосрочных соглашений с сетевыми магазинами и переработчиками.

- Экспортные поставки: сертификация продукции для выхода на международные рынки.

Таблица А.1 - Сравнительная таблица логистических объектов в агропродовольственной логистике

Объект	Функции в агрологистике	Технологии	Автоматизация	Специфика для скоропортящихся продуктов
Фермерское хранилище / начальный сборочный пункт	Прием урожая, кратковременное хранение, охлаждение	Холодильные камеры, вентиляционные системы, ручные регистраторы	Низкая / ручная	Важна скорость охлаждения сразу после сбора, особенно летом
Овоще- / картофеле-хранилища	Долговременное хранение, отгрузка партиями	Системы контроля CO ₂ , температуры, влажности, IoT	Средняя	Нужно поддерживать строго определенный микроклимат для

				предотвращения гниения
Региональный агрологистический центр	Сортировка, упаковка, маркировка, агрегация партий	WMS, RFID, камеры хранения, линии фасовки	Средняя до высокой	Централизованная обработка продукции для ритейла и переработки
Распределительный центр (РЦ)	Быстрая комплектация заказов, «кросс- докинг»	Конвейеры, AI- планирование, smart-упаковка	Высокая	Минимизация времени на обработку и отгрузку для свежести продукции
Холодовая цепь (в целом)	Транспортировка с контролем температуры	IoT-датчики, GPS-трекеры, терморегистраторы	Средняя	Ключевой фактор сохранности: непрерывный температурный режим от поля до полки
Местный логистический центр (у города или ТЦ)	Последняя миля, доставка в магазины/ HoReCa	Термобоксы, малые холодильные камеры	Низкая до средней	Оперативная доставка небольших партий, поддержка свежести
Информационные системы (ERP/Traceability)	Управление логистикой, отслеживание происхождения	ERP (1C, SAP), RFID, blockchain traceability	Высокая	Обеспечивает прозрачность происхождения продукции и контроль сроков годности
Международный хаб (экспорт фруктов/ягод/ мяса)	Таможня, мультимодальная доставка, упаковка	Системы таможенного оформления, контроллеры условий	Средняя до высокой	Экспорт требует идеального соблюдения «нулевого разрыва холодовой цепи»
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования				

Таблица А.2 - Сводная таблица логистической инфраструктуры скоропортящейся продукции по функциям

Тип логистической инфраструктуры	Функциональное назначение	Функция
Овощехранилище	Хранение овощей с регулировкой температуры и влажности	Хранение
Картофелехранилище	Хранение картофеля в специализированных условиях	Хранение
Фрукто- и ягодохранилища	Сезонное и длительное хранение фруктов и ягод	Хранение
Молочные и мясные хранилища	Температурное хранение скоропортящейся продукции (молоко, мясо)	Хранение
Фермерское хранилище / сборочный пункт	Первичное хранение и сортировка продукции на хозяйственном уровне	Хранение
Холодильные склады	Базовые холодовые склады для краткосрочного хранения	Хранение
Холодильные логистические центры	Централизованное холодовое хранение и распределение	Хранение
Логистические терминалы с холодильной зоной	Промежуточное хранение с возможностью перегрузки и охлаждения	Хранение
Универсальные холодильные камеры	Гибкие морозильные и холодильные камеры для разных типов продукции	Хранение
Индустриально-логистический агрокластер	Комплексное хранение продукции с интеграцией переработки и логистики	Хранение
Многофункциональный логистический комплекс (МЛК)	Универсальные склады с возможностью температурного хранения	Хранение
Распределительный центр (РЦ)	Консолидация поставок и распределение по рознице	Распределение
Оптовораспределительный центр (ОРЦ)	Оптовая сортировка и распределение продукции по регионам	Распределение
Агрологистический хаб	Сбор продукции от фермеров, предпродажная обработка, распределение	Распределение
Транспортно-логистический центр	Маршрутизация и экспедиция грузов по логистическим направлениям	Распределение
Логистический хаб (универсальный)	Универсальная логистическая платформа с гибкой инфраструктурой	Распределение
Центральный распределительный центр (CDC)	Централизованное распределение для торговых сетей	Распределение

Логистические мини-хабы при рынках	Локальная сортировка и доставка, поддержка кооперативов	Распределение
Промышленный логистический парк	Комплексное распределение и транспортная логистика	Распределение
E-commerce логистические центры	Обработка онлайн-заказов и доставка покупателю	Распределение
Dark stores	Склад для быстрого исполнения онлайн-заказов в e-grocery	Распределение
Оптовые продовольственные рынки	Крупные площадки для оптовой торговли продовольствием	Торговля
Розничные рынки / фермерские рынки / ярмарки	Продажа продукции напрямую от фермеров и МСБ	Торговля
Экобазары	Торговля органической и фермерской продукцией в городе	Торговля
Торгово-логистические комплексы	Инфраструктура торговли с функцией хранения и обработки	Торговля
Торговые сети	Стационарные точки с широкой товарной матрицей	Торговля
Click & collect точки	Самовывоз онлайн-заказов через магазины или пункты	Торговля
Выставки	Продвижение продукции через демонстрационные форматы	Торговля
E-commerce логистические центры	Онлайн-торговля продуктами и выполнение заказов	Торговля
Dark stores	Магазины-склады для доставки продуктов в e-grocery	Торговля
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.		

Таблица А.3 - Классификация логистической инфраструктуры скоропортящейся продукции

Тип логистической инфраструктуры	Традиционная / Современная	Универсальная / Специализированная	Общая / Специализированная по участникам
Овощехранилище	Традиционная	Специализированная	Общая
Картофелехранилище	Традиционная	Специализированная	Общая
Фрукто- и ягодохранилище	Традиционная	Специализированная	Общая
Молочные и мясные хранилища	Традиционная	Специализированная	Общая
Фермерское хранилище / сборочный пункт	Традиционная	Специализированная	Общая

Оптовые продовольственные рынки	Традиционная	Универсальная	Общая
Розничные рынки / ярмарки / экобазары	Традиционная	Универсальная	Общая
Логистические терминалы с холодильной зоной	Традиционная	Специализированная	Общая
Универсальные холодильные камеры	Традиционная	Специализированная	Общая
Торговые сети	Традиционная	Универсальная	Общая
Е-commerce логистические центры	Современная	Универсальная	Специализированная
Dark stores	Современная	Специализированная	Специализированная
Click & collect зоны	Современная	Специализированная	Специализированная
Логистический хаб (универсальный)	Современная	Универсальная	Общая
Распределительный центр (РЦ)	Современная	Универсальная	Общая
Многофункциональный логистический комплекс (МЛК)	Современная	Универсальная	Общая
Агрологистический хаб	Современная	Специализированная	Общая
Транспортно-логистический центр	Современная	Универсальная	Общая
Промышленный логистический парк	Современная	Универсальная	Общая
Холодильный логистический центр	Современная	Специализированная	Общая
Центральный распределительный центр (CDC)	Современная	Специализированная	Специализированная
Индустриально-логистический агрокластер	Современная	Универсальная	Специализированная
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.			

Таблица А.4 - Основные типы цепей поставок продовольственной продукции

Тип цепи	Описание	Преимущества	Недостатки	Примеры продуктов	Актуальность для Казахстана
Глобальная (GFSC)	Включает международные поставки, от производителей в одной стране до потребителей в другой	Доступ к разнообразной продукции, масштабированность, снижение затрат за счёт крупных объёмов	Зависимость от логистики, риски перебоев, уязвимость к глобальным кризисам	Экзотические фрукты, кофе, специи	Ограниченно актуальна — используется для импорта, но несет риски продовольственной безопасности
Региональная (RFSC)	Обслуживает конкретный регион (например, СНГ, Центральная Азия)	Быстрее и дешевле глобальной, устойчивее к внешним шокам	Меньшее разнообразие, иногда выше себестоимость	Молочная продукция, мясо, мука	Высокая актуальность: Казахстан участвует в региональных агропродовольственных цепях
Локальная (LFSC)	Производство и потребление в одном населённом пункте или районе	Поддержка местной экономики, свежесть продукции, сокращение выбросов CO ₂	Ограниченный ассортимент, сезонность	Овощи, зелень, мясо, молоко	Очень актуально для сельских районов, способствует продовольственной независимости
Вертикально интегрированная (VISC)	Одна компания контролирует несколько этапов (от фермы до магазина)	Контроль качества, стабильность поставок, прозрачность	Высокие издержки на интеграцию, риск монополизации	Молочные продукты, мясо, переработанные продукты	Возможна реализация крупными агропромышленными холдингами (например, «Маслодел», «Адал»)

Кооперативная	Объединение фермеров или производителей с общей логистикой и сбытовой системой	Снижение затрат, коллективное распределение рисков, доступ к рынкам	Необходимость высокого уровня доверия, сложность и в управлении	Мед, зерно, молочная продукция	Очень перспективна для малых и средних фермеров, особенно в южных и северных регионах
Традиционная	Несовременная модель с множеством посредников между производителем и потребителем	Простота, проверенность схемы	Неэффективность, высокая конечная цена, непрозрачность	Продукты базового спроса	До сих пор распространена на рынках и в отдаленных регионах
Холодовая цепь (Cold Chain)	Цепь поставок с поддержанием заданной температуры (от сбора до доставки)	Сохранение качества скоропортящейся продукции, продление срока годности	Высокие инвестиции в оборудование, энергозатраты	Молоко, мясо, рыба, морепродукты	Крайне важна для логистики скоропортящихся товаров, особенно при экспорте
Короткая (Short Supply Chain)	Минимальное число посредников, часто — «производитель—потребитель»	Быстрая доставка, доверие к производителю, высокая маржа	Ограниченный охват, сложность и масштабирования	Овощи, фрукты, крафтовая продукция	Все более популярны: фермерские ярмарки, доставка «из хозяйства» напрямую в города

Зеленая цепь (Green Supply Chain)	Фокус на экологичности, сокращении отходов и выбросов	Эко-имидж, устойчивость, долгосрочные выгоды	Более высокая стоимость, необходимость инвестиций	Биопродукты, органика	На этапе развития, особенно в премиум-сегменте и для экспортной сертификации (EU/China)
Оmnиканальная	Использование различных каналов продаж: онлайн, офлайн, мобильные приложения и пр.	Удобство для потребителя, увеличение охвата, гибкость	Сложность управления каналами, необходимость цифровизации	Продукты с доставкой на дом	Быстро развивается в крупных городах — Алматы, Астана (сервисы доставки, e-commerce продуктов питания)
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.					

Таблица А.5 - Характеристики цифровых технологий в логистике и управлении цепями поставок СПП сельского хозяйства и АПК

Содержание	Использование в логистике ЦП	Влияние и последствия технологии	Преимущества /выгоды
Блокчейн			
Предоставляет всем участникам ЦП доступ к одной и той же информации, что потенциально приведет к уменьшению количества ошибок при обмене данными или их передаче.	- Управление транспортными документами, отслеживание товаров и мониторинг автопарка. - Мониторинг доставки - Геолокация. - Статистика доставки обновляется в режиме реального времени.	Влияет на все характеристики скоропортящихся продуктов питания, основное влияние он оказывает на высокий уровень безопасности; -устраняет процесс централизованного контроля в любой ЦП, при котором ни один субъект не имеет полного контроля над всем процессом.	- Отслеживаемость и прозрачность данных, -смарт-контракт - защита данных, -ясность в управлении активами, мониторинг активов в режиме реального времени

Технология RFID			
Метод радиочастотной идентификации данных, основан на применении специализированных меток, который позволяет осуществлять бесконтактную идентификацию большого объема данных различных объектов.	-Управлять ЦП в режиме реального времени (с использованием web-доступа). -Автоматизировать бизнес-процессы сети складов. - Организовать систему контроля и управления доступом на склад. -Осуществлять навигацию внутрискладской транспортной техники.	Влияет на скоростные характеристики и оперативность ЦП СПП	Легко отслеживать и раскрывать историю любого СПП, чтобы обеспечить его безопасность и качество, увеличению производительности этой технологии за более короткий период.
Интернет вещей			
Сеть, которая связывает объекты через Интернет для передачи данных в режиме реального времени с целью интеллектуального обнаружения объектов, а именно текущего местоположения и состояния объекта, отслеживания, мониторинга и управления с помощью технологии радиочастотной идентификации	Идентификация, обнаружение и отслеживание статуса СПП в режиме реального времени для: -мониторинга цепи поставок, -отслеживания транспортных средств, -эффективного управления запасами и складами, -автоматизации внутренних бизнес-процессов,	Влияет на отслеживаемость гибкости и масштабируемости ЦП СПП	-Повышает эффективность поставок СПП, сохраняя при этом качество, обеспечивая безопасность клиентов и способствуя более быстрому реагированию на изменения, - сокращает запасы и минимизирует нестабильность спроса и предложения продукта в ЦП

объектов с помощью меток, сенсорных устройств, и устройства позиционирования.	-быстрой, безопасной и эффективной доставки продукции		
Цифровые двойники			
Имитационная модель существующей ЦП, использующая оперативные данные и информацию о состоянии своего реального прототипа, чтобы прогнозировать его дальнейшее поведение.	-Управление контейнерным парком -Мониторинг отгрузок - Проектирование целых логистических систем -Упаковка -Студия автоматического склада (AWS) -Наблюдение, контроль и сбор данных (SCADA)	Влияют на проектирование, эксплуатацию и оптимизацию ЛИ, такой как склады, РЦ; -позволяют поставщикам логистических услуг, участвующим в ЦП, предоставлять партнерам повышенную прозрачность и повышать спрос потребителей	-Безопасность (например, складской конструкции) -Оценка эффективности логистических процессов -Оценка изменений в планировании логистики структуры - Более плавное и эффективное внедрение системы управления складом (WMS). -Выявление ошибок и неэффективности
Облачные системы			
Для идентификации, определения местоположения и отслеживания состояния активов в режиме реального времени	-Система как услуга (SaaS) -Рабочий стол как услуга (DaaS). -Аппаратное обеспечение как услуга (HaaS)	Влияет на скорость, масштабируемость и гибкость и отслеживаемость СПП для достижения требуемых стандартов качества и безопасности	-Оптимизация логистики -Сокращение затрат на оборудование, программное обеспечение и лицензии. -Архивы доступны в любое время -Гибкость

			-Совместимость
3D печать			
Интеллектуальная и гибкая технология, которая подходит для производства сложных продуктов небольшими партиями с меньшими затратами в соответствии с индивидуальными требованиями	3D-печать – перспективная технология, которая применяется, в том числе, и в оптимизации ЦП	Влияет на гибкость. Качественное состояние, безопасность, масштабируемость продукции	Сократить запасы и минимизировать нестабильность спроса и предложения продукта в ЦП
БПЛА, дроны			
Беспилотная система транспортировки, доставки и распределения в ЦП продуктов питания.	-Доставка последней мили -Полуавтоматическая физическая инвентаризация -Физическое распределение товаров в центрах городов. -Комплектация заказов для автоматизированных складов -Точное земледелие -Мониторинг урожая -Составление карт энергии	Способствует работе на больших высотах, что дает транспортным средствам возможность полного управления в трех измерениях; Значительно влияет на эффективность ЦП продуктов питания; Улучшает ЦП и, следовательно, продовольственную безопасность, способствуя более быстрому и удобному доступу потребителей к доступным продуктам питания	Увеличивает скорость распределения продуктов питания, что снижает затраты на рабочую силу и транспортировку -Снижение цены -Повышение эффективности и результативности операций. -Экологическая устойчивость -Улучшенное управление клиентами.
Автономные ТС			
ТС, которые участвуют в транспортировке и хранении грузов	Сокращение маршрутов и снижение	Влияет на характеристики скорости и оперативности,	Качественное состояние, безопасность, эффективность

без участия водителей.	нагрузки на персонал. Высокая гибкость с возможностью внесения изменений в планировку склада	позволяя в кратчайшие сроки удовлетворить требования клиентов.	
Примечание - Составлено авторами на основе литературных источников.			

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Иллюстрационный материал раздела 2

Приложение Б.1 - Методическая карточка: оценка логистики скоропортящейся продукции (СПП)

1. Основные блоки оценки

Обеспеченность хранилищами и холодовой инфраструктурой:

- мощности единовременного хранения, т;
- доля холодильных/климат-контролируемых мощностей, %;
- коэффициент технической оснащённости (предохлаждение, вентиляция, упаковка);

- эффективность и звенность цепей поставок (ЦП);

- коэффициент звенности:

$$SCr = \text{Число посреднических звеньев} / \text{Длина цепи}$$

- коэффициент эффективности:

$$CP = 1 - \text{Совокупные затраты} / \text{Выручка}$$

- OTIF (On-Time In-Full), %;

- товарооборотчиваемость запасов.

Планирование и размещение объектов:

Метод «центра тяжести»:

$$X_c = \sum x_i \cdot q_i / \sum q_i, \quad Y_c = \sum y_i \cdot q_i / \sum q_i$$

где x_i, y_i — координаты точки, q_i — объём груза.

Индекс устойчивости логистики СПП (ILS)

Параметры: время доставки, потери (%), охват холодовой цепью, цифровизация (0/1), квалификация персонала (баллы), число логистических узлов, доля температурных нарушений;

нормализация Min–Max;

агрегирование:

$$ILS = \sum w_k \cdot X_k$$

где w_k — веса, X_k — нормализованные показатели.

2. Источники данных

- Официальная статистика: БНС РК, МСХ, МТИ.
- Опрос участников: фермеры, логистические операторы, торговые сети (анкета 5-балльная шкала).
- Экспертные оценки: отраслевые консультанты, ассоциации.
- Международные ориентиры: LPI Всемирного банка, стандарты GS1, НАССР, ISO 22000.

3. Этапы расчетов

1. Сбор статистических и опросных данных.

2. Нормализация и очистка (Min–Max, обратная шкала для «негативных» показателей).
3. Кластерный анализ регионов по обеспеченности.
4. Эконометрический анализ влияния звенности на эффективность (СР, SСr).
5. Оптимизация размещения ОРИЦ/СРП (метод «центра тяжести»).
6. Расчет ILS и построение «тепловой карты» устойчивости.
7. Формирование выводов и дорожных карт.

4. Целевые KPI

- доля прослеживаемых партий (track&trace), %;
- доля температурных отклонений, ‰;
- среднее время доставки «поле-прилавок», час;
- уровень потерь при хранении и перевозке, %;
- удельные логистические издержки, % к выручке;
- доля цифрового документооборота (ЭДО, e-CMR), %;
- доля сертифицированного персонала ХЦ %.

Таблица Б.1 - Производство и реализация основных видов сельскохозяйственной продукции в Казахстане, включая скоропортящиеся, тыс. т

Виды продукции	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	в 2024 в % к 2023
Производство, тыс. т								
Зерновые (включая рис) и бобовые культуры*	20273,7	17428,6	20065,3	16375,9	22030,5	17 096,6	25 204,8	147,4
Овощи открытого и закрытого грунта	4081,9	4355,2	4590,9	4768,5	4792,6	4 425,9	3 781,0	85,4
Бахчевые культуры	21420,5	2382,1	2425,1	2778,6	2560,3	2 806,7	2 465,8	87,9
Картофель	3807,0	3912,1	4006,8	4031,6	4080,5	2 046,8	2 634,6	128,7
Свекла сахарная*	504,5	485,5	466,3	332,2	305,7	5 102,3	1 268,8	24,9
Семена масличных культур	2693,6	2583,7	2556,5	2430,1	3051,3	2 183,8	3 337,6	152,8
Яйца всех видов, млн шт.	5591,4	5531,4	5065,8	4838,1	5052,2	4 420,6	4 478,1	101,3
Молоко всех видов	5686,2	5865,1	6051,4	6247,2	6368,2	3 472,9	3 628,5	104,5
Мясо скота и птицы (в живом весе)	1871,9	1975,0	2058,5	2162,2	2166,2	1 920,3	1 994,9	103,9
Всего	65930,8	44518,7	47286,6	43964,3	50407,4	43475,8	48794,1	112,2
Темпы роста по сравнению с предыдущим годом, %		67,5	106,2	93,0	114,7	86,2	112,2	130,1
Реализация, тыс. т								
Зерно (Культуры зерновые (включая рис) и бобовые культуры)	16761,3	15342,7	14709,0	12626,1	14978,4	13398,4	17186,9	128,3
Овощи	2216,8	2340,3	2214,9	1973,8	2236,7	1828,5	1641,9	89,8
Бахчевые культуры	1610,4	1903,3	1767,5	2017,0	1818,5	1982,8	1974,0	99,6
Картофель	1188,3	1287,3	1348,6	1244,5	1292,3	1183,5	996,0	84,2
Свекла сахарная	513,9	486,3	472,1	244,9	307,9	530,0	713,8	134,7

Семяна масличных культур	1957,0	2001,4	1942,4	1501,7	2275,7	2158,2	2470,8	114,5
Яйца всех видов, млн шт.	4039,9	3927,8	3535,1	3385,3	3189,8	3025,2	3050,5	100,8
Молоко	648,8	650,2	723,9	693,7	612,4	663,2	752,0	113,4
Мясо скота и птицы в живой массе	580,9	590,9	612,5	674,0	659,1	695,2	653,4	94,0
Всего	29517,3	28530,2	27326,0	24361,0	27370,8	25465,0	29439,2	115,6
Реализация в % от объема производства								
Зерновые (включая рис) и бобовые культуры*	82,7	88,0	73,3	77,1	68,0	78,4	68,2	87,0
Овощи открытого и закрытого грунта	54,3	53,7	48,2	41,4	46,7	41,3	43,4	105,1
Бахчевые культуры	79,5	79,9	72,9	72,6	71,0	70,6	80,0	113,3
Картофель	31,2	32,9	33,7	30,9	31,7	57,8	37,8	65,4
Свекла сахарная*	101,9	100,2	101,2	73,7	100,7	10,4	56,3	541,5
Семена масличных культур	72,7	77,5	76,0	61,8	74,6	98,8	74,0	74,9
Яйца всех видов, млн шт.	72,3	71,0	69,8	70,0	63,1	68,4	68,1	99,5
Молоко всех видов	11,4	11,1	12,0	11,1	9,6	19,1	20,7	108,5
Мясо скота и птицы (в живом весе)	31,0	29,9	29,8	31,2	30,4	36,2	32,8	90,5
Среднее значение реализованных продукции, всего	51,7	60,5	57,4	52,2	55,1	53,5	53,5	142,9
Занятое население, тыс. чел.	1228,2	1184,7	1175,1	1 176,4	1108,9	1078,7	1 027,9	95,2
Примечания								
1 Составлено по материалам БНС РК.								
2 * - В весе после доработки.								

Таблица Б.2 - Объем производства скоропортящийся продукции сельском хозяйстве и обрабатывающей промышленности, тыс. т

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Улов рыбы и других водных животных, т	19327,0	25371,0	35148,0	41628,9	55901,0	38170,0	46827,0	34896,0	36626,5	34691,7	37137,2	41489,1
Валовой сбор свеклы сахарной, тыс. т	397,9	310,8	339,0	309,4	130,2	181,3	152,0	200,4	151,6	64,6	23,9	174,1
Валовой сбор овощей открытого и закрытого грунта, тыс. т	2059,3	2168,7	2059,2	2196,4	2280,0	2457,2	2576,9	2877,7	3061,5	3241,5	3469,9	3564,9
Валовой сбор картофеля, тыс. т	2260,7	2520,8	2361,6	2414,8	2354,4	2755,6	2554,6	3076,1	3126,4	3343,6	3410,5	3521,0
Бахчевые культуры, тыс.тн	667,0	683,8	697,4	661,8	869,7	852,3	1118,2	1248,0	1649,9	1713,0	1928,0	2087,6
Производство яиц всех видов, млн шт.	2316,8	2514,0	2494,7	2664,2	2989,1	3306,4	3720,3	3718,5	3673,4	3896,0	4291,2	4737,0
Производство молока всех видов, тыс. т	4556,8	4749,2	4926,0	5073,2	5198,0	5303,9	5381,2	5232,5	4851,6	4930,3	5067,9	5182,4
Забито в хозяйстве или реализовано на убой скота и птицы (в убойном весе), тыс. т	654,3	675,9	724,5	752,0	778,5	794,1	834,4	838,1	844,7	871,0	900,2	931,0
Забито в хозяйстве или реализовано на убой скота и птицы (в живом весе)	1200,1	1252,0	1327,3	1381,6	1433,8	1453,0	1501,2	1511,5	1509,4	1548,7	1602,5	1651,1

Продолжение таблицы Б.2

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Улов рыбы и других водных животных, тонна	41334,9	41319,7	37283,1	45644,6	45872,6	48959,8	50556,9	42639,3	50496,7
Валовой сбор свеклы сахарной, тыс.тн	345,0	463,2	504,5	485,5	466,3	332,2	305,7	510,2	1268,8

Валовой сбор овощей открытого и закрытого грунта, тыс.тн	3795,2	3791,1	4081,9	4355,2	4590,9	4768,5	4792,6	4425,9	3781,0
Валовой сбор картофеля, тыс.тн	3545,7	3551,1	3807,0	3912,1	4006,8	4031,6	4080,5	2046,8	2634,6
Бахчевые культуры, тыс.тн	2070,9	2094,0	2142,5	2382,1	2425,1	2778,6	2560,3	2806,7	2465,8
Производство яиц всех видов, млн.шт	4757,2	5103,0	5591,4	5531,4	5065,8	4838,1	4526,7	4420,6	4461,1
Производство молока всех видов, тыс.тн	5341,6	5503,4	5686,2	5865,1	6051,4	6247,2	3354,6	3472,9	3571,9
Забито в хозяйстве или реализовано на убой скота и птицы (в убойном весе), тыс.тн	960,7	1017,6	1059,6	1120,6	1168,6	1231,1	1044,7	1120,0	709,9
Забито в хозяйстве или реализовано на убой скота и птицы (в живом весе)	1702,0	1794,4	1871,9	1975,0	2058,5	2162,2	1799,1	1920,3	1113,2

Таблица Б.3 - Объемы потребления сельхозпродукции в среднем, тыс. т

Год	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Хлебопродуктов и крупяных изделий	1741,5	1728,3	1892,1	1896,8	1910,7	1952,1	2004,3	2056,4	2075,5	2120,9	2181,7	2276,9
Мяса и мясопродуктов	597,5	602,9	679,7	761,8	764,9	815,9	867,2	1091,9	1119,6	1187,1	1221,7	1291,5
Рыбы и морепродуктов, тонна	118602,6	119661,5	128587,9	144003,0	147335,6	156099,8	150800,4	172970,4	176800,0	192734,1	190768,2	198608,3
Молока и молочных продуктов	2849,5	2864,3	3141,2	3217,6	3195,9	3371,4	3329,5	3768,6	3709,1	3893,8	3900,5	4097,1

Яиц	1588,4	1632,8	1745,1	1870,5	1874,6	2072,7	2119,9	2482,9	2616,7	2692,6	2725,5	2876,5
Масла и жиров	162,1	163,6	165,3	173,4	177,1	210,8	205,2	311,1	303,7	310,2	322,6	337,9
Фруктов	531,5	540,7	624,6	670,5	686,5	759,6	778,5	968,0	997,0	1036,0	1051,4	1128,8
Овощей	1070,4	1078,5	1102,2	1130,3	1136,4	1221,4	1153,7	1450,2	1448,7	1496,4	1497,5	1582,3
Картофеля	741,6	705,9	698,0	704,5	702,2	695,2	676,5	786,6	818,6	829,3	838,8	850,5
Сахара, джема, меда, шоколада, кондитерских изделий	427,9	430,2	459,2	478,5	459,2	487,6	483,4	630,9	642,6	665,3	680,6	735,7

Продолжение таблицы Б.3

Год	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Хлебопродуктов и крупяных изделий	2325,5	2411,4	2531,1	2523,3	2631,3	2542,3	2513,3	2475,6	2681,1
Мяса и мясопродуктов	1296,2	1315,5	1423,5	1461,3	1568,9	1563,4	1535,1	1593,5	1664,5
Рыбы и морепродуктов, тонна	193477,5	192951,5	240684,8	270212,6	283312,2	281932,2	277206,7	278266,2	285849,2
Молока и молочных продуктов	4190,7	4287,9	4774,6	4693,4	4865,2	4620,3	4444,7	4520,5	4680,4
Яиц	2930,6	3038,7	3532,6	3597,6	3734,2	3683,6	3820,7	4019,1	4149,4
масла и жиров	346,5	352,3	350,3	317,0	324,2	308,7	307,8	310,8	316,1
Фруктов	1091,6	1164,8	1368,6	1432,8	1475,1	1460,1	1433,7	1518,0	1617,1
Овощей	1589,3	1596,8	1719,2	1602,5	1619,6	1532,1	1524,2	1563,2	1625,2
Картофеля	864,7	845,9	887,4	898,3	939,7	880,3	883,1	895,5	910,9
Сахара, джема, меда, шоколада, кондитерских изделий	723,6	745,7	846,8	793,4	806,9	836,3	807,9	842,8	869,8

Таблица Б.4 - Потребление продуктов питания во II квартале 2024 года в среднем на душу населения в квартал, кг

	Хлебо- продукты и крупя-ные изделия	Мясо и мясо- продукты	Рыба и море- продукты	Молоко и молочные продукты	Яйца (шт.)	Масла и жиры	Фрукты	Овощи	Картофель	Сахар, джем, мед, шоколад, кондитерские изделия
Республика Казахстан	30,4	20,2	3,5	57,9	50,6	3,8	16,5	20,1	11,1	10,6
Абайская	30,1	18,0	3,7	59,1	48,5	3,4	12,4	13,3	6,1	9,8
Акмолинская	28,5	23,3	5,2	76,0	69,6	4,3	17,4	17,1	12,6	11,2
Актюбинская	29,1	16,2	3,0	49,5	35,1	4,0	14,4	14,9	9,9	10,7
Алматинская	31,4	21,6	3,3	48,4	45,4	3,2	13,8	16,8	10,2	10,8
Атырауская	30,7	23,6	5,1	49,7	47,0	3,4	13,2	16,5	10,0	8,5
Западно- Казахстанская	34,3	20,6	4,8	55,6	49,8	5,1	16,7	18,5	14,1	8,8
Жамбылская	35,3	21,9	2,7	62,0	47,1	4,9	16,8	21,2	11,6	12,2
Жетысуская	37,2	23,5	2,9	62,2	37,8	3,7	14,7	21,9	8,0	11,2
Карагандинская	26,8	22,0	3,8	72,5	74,7	4,4	19,3	19,3	12,8	12,0
Костанайская	30,1	21,4	5,1	62,9	68,6	4,1	16,3	20,2	12,9	11,5
Кызылординская	31,4	16,2	4,2	43,5	42,6	3,6	14,4	18,3	10,5	10,8
Мангистауская	24,9	24,3	2,5	49,5	36,0	4,5	20,3	16,2	12,5	9,8
Павлодарская	28,5	21,2	3,6	64,5	49,7	4,1	14,8	17,8	12,3	11,9
СКО	27,5	19,3	5,1	63,4	67,3	3,4	17,0	18,4	11,4	10,4
Туркестанская	40,1	15,6	3,2	51,6	38,2	4,1	14,4	28,2	11,9	9,5
Улытауская	28,6	20,5	3,0	66,2	57,4	5,5	17,4	17,3	12,0	15,3
Восточно- Казахстанская	28,0	20,9	4,7	72,9	58,5	3,8	17,6	17,8	10,6	10,7
г. Астана	24,9	21,6	3,1	65,1	62,7	2,4	20,2	21,3	10,1	10,0
г. Алматы	24,2	22,7	3,5	63,7	52,0	3,8	20,5	23,3	12,0	11,6

г. Шымкент	30,9	13,8	1,1	39,9	48,9	3,2	13,3	21,5	9,2	8,0
Примечание – Данные БНС РК за II квартал 2024 г.										

Таблица Б.5 - Карта баланса производства и потребления СПП по регионам РК за 2023 год, на душу население в год, кг

	Регион	Мясо (город)	Молоко (город)	Фрукты (город)	Овоци (город)	Мясо (село)	Молоко (село)	Фрукты (село)	Овоци (село)	Мясо (разница)	Молоко (разница)
6	Западно-Казахстанская	84,145	225,266	74,094	74,314	87,026	251,845	72,222	77,535	-2,881	-26,579
8	Жетісу	93,164	244,059	70,115	85,484	95,338	267,588	62,198	93,278	-2,173	-23,529
5	Атырауская	93,633	188,113	65,015	66,764	94,903	197,683	62,161	67,512	-1,270	-9,569
4	Алматинская	87,899	204,154	68,808	70,831	88,369	204,124	68,525	65,905	-0,469	0,030
11	Кызылординская	61,45	176,878	77,481	76,09	60,762	174,939	72,518	77,709	0,688	1,938
15	Туркестанская	62,286	210,639	69,141	101,114	60,48	201,337	75,467	98,62	1,806	9,302
12	Мангистауская	84,647	202,021	85,4	69,355	83,199	196,394	83,005	69,508	1,448	5,626
9	Карагандинская	83,154	265,745	79,885	70,983	80,17	241,825	74,177	74,818	2,983	23,920
0	РК	80,073	227,158	76,28	78,549	76,144	209,371	69,673	76,453	3,928	17,786
10	Костанайская	82,195	226,195	73,047	82,266	73,03	200,225	71,117	83,305	9,164	25,97
2	Акмолинская	93,288	288,568	74,903	66,067	84,761	260,021	70,692	66,585	8,527	28,546
13	Павлодарская	87,555	249,277	70,832	71,532	77,816	227,893	62,407	69,88	9,739	21,383
7	Жамбылская	91,659	226,73	79,391	81,304	82,668	204,703	69,389	75,18	8,991	22,026
3	Актюбинская	69,738	198,278	74,005	64,082	62,438	165,438	61,65	64,076	7,299	32,84
14	СКО	81,561	247,713	75,306	65,935	69,982	211,215	68,754	63,278	11,579	36,497
16	Улытауская	80,83	254,002	75,678	70,234	72,915	222,275	67,689	58,124	7,914	31,727
17	Восточно-Казахстанская	86,395	283,484	78,28	66,84	72,565	238,907	62,204	54,681	13,829	44,576

1	Абайская	72,07	227,528	53,865	56,344	53,613	173,918	42,749	47,942	18,456	53.609

Продолжение табл. Б.5

	Регион	Фрукты (разница)	Овощи (разница)	Баланс мяса	Баланс молока	Баланс фруктов	Баланс овощей	Сводный баланс
6	Западно- Казахстанская	1,871	-3,221	2,881	26,579	-1,871	3,221	30,809
8	Жетысуская	7,916	-7,794	2,173	23,529	-7,916	7,794	25,580
5	Атырауская	2,853	-0,748	1,270	9,569	-2,853	0,748	8,734
4	Алматинская	0,283	4,926	0,469	-0,030	-0,283	-4,926	-4,769
11	Кызылординская	4,962	-1,618	-0,688	-1,938	-4,962	1,618	-5,970
15	Туркестанская	-6,325	2,493	-1,806	-9,302	6,325	-2,493	-7,276
12	Мангистауская	2,395	-0,152	-1,448	-5,626	-2,395	0,152	-9,317
9	Карагандинская	5,707	-3,834	-2,983	-23,920	-5,707	3,834	-28,777
0	РК	6,606	2,096	-3,928	-17,786	-6,606	-2,096	-30,418
10	Костанайская	1,929	-1,039	-9,164	-25,97	-1,929	1,039	-36,025
2	Акмолинская	4,211	-0,518	-8,527	-28,546	-4,211	0,518	-40,766
13	Павлодарская	8,424	1,652	-9,739	-21,383	-8,424	-1,652	-41,199
7	Жамбылская	10,002	6,123	-8,991	-22,026	-10,002	-6,123	-47,143
3	Актюбинская	12,354	0,006	-7,299	-32,84	-12,354	-0,006	-52,501
14	Северо-Казахстанская	6,551	2,657	-11,579	-36,497	-6,551	-2,657	-57,285
16	Улытауская	7,989	12,109	-7,914	-31,727	-7,989	-12,109	-59,740
17	Восточно- Казахстанская	16,076	12,159	-13,829	-44,576	-16,076	-12,159	-86,641

1	Абайская	11,116	8,402	-18,456	-53,609	-11,116	-8,402	-91,584

Приложение Б.2 - Схемы логистических потоков продовольственной продукции в Казахстане на основе баланса производства и потребления по регионам

I. Основные логистические зоны

1. Северный агропромышленный пояс — регионы-источники

Регионы	Роль
СКО	Крупнейший производственный хаб – зерно, мясо, молоко
Акмолинская, Қостанайская, Абайская	Устойчивый избыток, подходящий для экспорта

Функции: первичная переработка, хранение, формирование партий для транспортировки

2. Южный и западный пояс — регионы-получатели

Регионы	Особенности
Мангыстауская, Атырауская, Шымкент, Қызылординская	дефицит продовольствия, высокая потребность в поставках
Алматы, Жамбылская, Туркестанская	высокая плотность населения и потребление

Функции: прием продукции, быстрая реализация, буферное хранение

II. Ключевые логистические маршруты:

1. Север → Юг

СКО → Туркестанская / Шымкент / Жамбылская

Основной поток: зерно, молоко, мясо

Использование рефрижераторов (молочная и мясная продукция), элеваторов (зерно)

2. Север → Запад

Қостанайская / Акмолинская → Атырауская / Мангыстауская / Қызылординская

Особенность: длинные маршруты, требующие консолидированных партий и термоконтроля

3. Восток → Центр и Юг

ВКО / Жетысуская / Павлодарская → Алматинская, Алматы, Улытауская

Потоки: фрукты, овощи (летом), молоко (круглый год)

III. Типы логистических объектов и их размещение:

Тип склада / хаба	Назначение	Место размещения
Центральный продовольственный хаб	Консолидация продукции и отправка на Юг/Запад	СКО, Ақмолинская
Охлаждаемые хранилища	Мясо, молоко, фрукты, скоропортящиеся	Алматы обл., Жамбыл, Туркестан
Элеваторы/зернохранилища	Зерновые культуры, бобовые	Ақмола, Қостанай, Павлодар
Кросс-доки и перегрузки	Кратковременная логистика, транзит	Караганда, Шымкент, Улытауская

IV. Сезонные приоритеты потоков

Период	Что движется	Особенности
Март–май	Зерно, овощи	после зимнего хранения; частичный экспорт
Июнь–август	Свежие овощи, ягоды, молоко	максимальные объёмы → активные поставки на Юг
Сентябрь–ноябрь	Картофель, мясо, переработка	требуется складская инфраструктура
Декабрь–февраль	Основной спрос на мясо, муку	важны надёжные цепи поставки и запасы

Таблица Б.6 - Региональный анализ обеспеченности логистикой в сфере агропродовольственной продукции

№	Регион	Храни- лища (м³)	Холо- диль- ные склады	Реф- ри- же- ра- то- ры	Расп- реде- лите- льные цент- ры	Цифро- вая логис- тика	Обучен- ный персо- нал	Общая обес- печен- ность (оценка)	Потребности / Проблемы
1	Астана	низкая	нет	2	0	ограниче на	мало	Низкая	Нет холодильной логистики, нехватка складов
2	Алматы	высокая	частично	10	2	развита	средне	Средняя	Износ оборудования, пробки
3	Алматинская	средняя	частично	6	1	ограниче на	средне	Умерен ная	Нет цифровой логистики, недостаток персонала
4	Акмолинская область	низкая	нет	1	0	отсутств ует	мало	Низкая	Срочная потребность в инфраструктуре
5	Карагандин- ская	средняя	частично	4	1	частично развита	средне	Умерен ная	Требуется модернизация складов
6	Костанайская	высокая	развита	8	2	есть системы	есть	Хоро- шая	Расширение транспортных возможностей
7	Туркестанская	средняя	ограни- чено	3	1	слабо развита	мало	Умерен ная	Нужны холодильные центры и рефы
8	Жамбылская	низкая	нет	1	0	отсутств ует	мало	Низкая	Потребность в базовой логистической структуре

9	Восточно-Казахстанская	средняя	частично	2	0	ограничена	средне	Умеренная	Плохая логистика в горных районах
10	Атырауская	низкая	отсутствует	1	0	нет	мало	Низкая	Отсутствие хранилищ и холодовых мощностей
11	Мангистауская	низкая	нет	1	0	слабая	нет	Низкая	Изолированность, дорогая логистика
12	Северо-Казахстанская	высокая	частично	5	1	частично	есть	Хорошая	Требуется улучшение логистических IT-систем
13	Павлодарская	средняя	частично	3	1	ограничена	средне	Умеренная	Нужна автоматизация и модернизация
14	Западно-Казахстанская	низкая	нет	2	0	слабая	мало	Низкая	Большой дефицит холодильных складов
15	Улытауская	отсутствует	отсутствует	0	0	отсутствует	отсутствует	Очень низкая	Необходима полная логистическая система с нуля
16	Абайская	низкая	нет	1	0	отсутствует	мало	Низкая	Срочно нужны рефрижераторы и склады
17	Жетысуская	средняя	частично	2	0	нет	средне	Умеренная	Нужна поддержка малого агробизнеса

Примечание - Разработано по материалам исследования и экспертных оценок.

Таблица Б.7 - Анализ перевозки скоропортящихся грузов в РК всеми видами транспорта в разрезе сообщений, тыс. т

	Всего во всех сообщениях				Из них							
					замороженные или охлажденные продукты (ЗОП)				плодоовощная продукция			
	2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024
Перевезено грузов, багажа, грузобагажа - всего	4390,1	2395,4	1327	1084,2	3882	1998	862,1	791,9	508,1	397,4	464,9	292,2
международное	4057,9	2136	937,7	796,8	3635,3	1751,3	480,3	573,3	422,6	384,7	457,4	223,5
внутриреспубликанское	331,5	258,9	388,7		246,2	246,3	381,2		85,3	12,6	7,5	
пригородное			0		0,2	0,4	0		х	х	х	
городское	0,6	х	0,6	х	0,4	0,5	0,6		0,2	х	х	
из них автомобильным транспортом												
Перевезено грузов, багажа, грузобагажа - всего	3340,0	1472,3	403,2	309,3	3226,1	1444,7	375	242,0	113,9	27,6	28,2	67,3
международное	3560,3	1751,3	403,2	27,4	3188,3	1360,2	126,8	159,5	37,2	23,1	26,8	10,5
внутриреспубликанское	113,7	246,3	153,6	11,1	37,2	84,0	247,6		76,5	4,4	1,4	
пригородное	0,2	0,4	249	281,7	0,2	0,4	-					
городское			0,6		0,4		0,6		х	х	х	
Перевозки грузов морским и прибрежным транспортом в разрезе видов грузов												
			124,3						х	х	124,3	108,3
Примечание - Составлено по материалам БНС РК, х - данные не представлены.												

Таблица Б.8 - Количество, вместимость и доход на единицу мест единовременного хранения от услуг предприятий вспомогательной транспортной деятельности РК

		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2022/2021	2023/2021
Количество мест единовременного хранения, ед.	склады для хранения продовольственных товаров	210	205	211	198	126	137	63,6	108,7
	склады для хранения овощей и фруктов	23	22	19	18	13	28	72,2	215,4
Вместимость единовременного хранения	склады для хранения продовольственных товаров, тыс. кв. м	301,5	299,4	303,3	244,5	1022,3	315,3	418,1	30,8
	склады для хранения овощей и фруктов, тыс. кв. м	74,1	73,2	73,4	69,2	61,3	45,0	88,6	73,4
Среднегодовая заполняемость	склады для хранения продовольственных товаров, тыс. кв. м					269	260		96,7
	склады для хранения овощей и фруктов, тыс. кв. м					58	39		67,2
Доход на единицу мест единовременного хранения, млрд тг	склады для хранения продовольственных товаров, млрд тг на ед.	0,021	0,024	0,021	0,014	0,142	0,059		
	склады для хранения овощей и фруктов, млрд тг. на ед.	0,089	0,088	0,084	0,104	0,217	0,289		

Таблица Б.9 - Объем розничной торговли продовольственными товарами и скоропортящейся продукцией по регионам, млрд тг

	Продовольственные товары							Из них доля СПП					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	в % 2023 к 2022	2018	2019	2020	2021	2022	2023
РК	3035,8	3562,4	4102,1	4878,5	5418,4	6104,2	112,7	43,67	43,11	43,11	38,43	36,78	34,93
Абайская					81,6	210,3	257,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	1,72
Акмолинская	88,1	108,9	93,1	98,9	101,4	106,9	105,5	1,02	0,89	0,67	0,84	0,91	0,60
Актюбинская	242,6	257,6	314,2	343,4	271,5	240,7	88,7	3,42	3,18	3,71	3,48	2,27	1,77
Алматинская	160,1	180,1	220,4	187,7	110,7	134,5	121,5	3,05	2,38	2,08	1,61	0,77	0,69
Атырауская	101,2	128,4	97,9	92,5	117,7	142,9	121,4	0,96	1,03	0,63	0,70	0,70	0,85
Западно-Казахстанская	82,0	87,9	90,0	90,2	109,2	120,5	110,4	1,40	1,26	1,10	0,89	0,91	0,79
Жамбылская	92,5	100,3	126,2	143,1	167,4	166,2	99,3	1,42	1,36	1,50	1,47	1,56	1,33
Жетысуская					45,6	72,7	159,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,31
Карагандинская	333,7	422,2	483,8	556,0	561,0	706,2	125,9	5,14	6,23	6,26	6,16	4,79	4,86
Костанайская	86,4	110,7	150,5	154,9	167,4	216,1	129,1	0,99	1,25	1,51	1,33	1,17	1,40
Кызылординская	125,8	137,7	149,8	153,2	154,8	180,4	116,5	1,78	1,65	1,58	1,38	1,25	1,22
Мангистауская	101,9	113,3	108,8	132,5	134,1	137,9	102,8	1,53	1,67	1,38	1,50	1,24	1,00
Павлодарская	114,2	145,8	144,4	150,4	175,3	226,5	129,2	1,69	1,92	1,98	1,60	1,44	1,49
Северо-Казахстанская	88,8	100,7	97,9	101,4	148,9	137,2	92,1	1,21	1,12	1,09	0,92	1,27	0,84
Туркестанская	57,9	73,3	67,8	71,8	97,9	139,3	142,3	0,82	1,00	0,80	0,64	0,73	0,98
Улытауская					33,2	38,0	114,6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,21
Восточно-Казахстанская	277,5	288,5	324,3	340,4	339,6	457,0	134,6	4,31	3,86	3,48	3,11	2,86	3,11
г.Астана	271,6	296,7	421,1	476,3	578,0	547,6	94,7	3,95	3,71	4,82	4,42	5,14	4,34
г.Алматы	674,0	857,0	1042,9	1595,4	1792,9	1871,3	104,4	9,73	9,28	9,21	7,11	7,13	6,06
г. Шымкент	137,6	153,4	169,0	190,3	230,4	251,8	109,3	1,25	1,34	1,30	1,28	1,42	1,33
Примечание - Рассчитано на основе материалов БНС РК.													

Таблица Б.10 - Объем оптовой торговли продовольственными товарами и скоропортящейся продукцией, их доля и рейтинг в региональном разрезе, млрд тг

	Продовольственные товары							Из них доля СПП, %					
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	в % 2023к 2022	2018	2019	2020	2021	2022	2023
РК	6162,2	6785,8	6467,4	7588,0	9397,1	9862,0	104,9	38,26	27,05	26,63	38,07	33,53	37,18
Абайская					85,1	142,9	167,9		0,00	0,00	0,00	0,55	0,91
Акмолинская	252,9	263,9	313,3	263,3	489,3	422,2	86,3	0,55	0,69	0,67	0,97	0,92	1,32
Актюбинская	234,2	229,0	391,9	447,6	435,9	315,9	72,5	2,22	1,68	2,96	3,36	2,84	1,66
Алматинская	205,1	227,4	330,6	288,1	451,4	490,3	108,6	1,88	1,79	2,52	1,90	1,54	1,33
Атырауская	98,3	98,6	97,2	38,3	83,3	170,8	205,0	0,60	0,38	0,33	0,23	0,32	0,89
Западно-Казахстанская	91,3	146,2	133,5	98,7	164,5	155,9	94,7	0,67	0,95	0,83	0,73	0,90	1,08
Жамбылская	94,3	97,2	124,1	91,6	112,4	137,6	122,4	0,67	0,57	0,64	0,60	0,64	0,80
Жетису					44,5	64,9	145,9					0,13	0,20
Карагандинская	258,1	291,9	326,4	268,6	978,8	363,6	37,2	1,80	2,16	1,60	2,26	2,47	2,26
Костанайская	334,1	343,3	404,1	374,7	438,3	513,3	117,1	1,43	1,47	1,28	1,78	1,28	1,23
Кызылординская	78,2	83,4	93,3	101,7	131,9	150,0	113,8	0,52	0,50	0,45	0,57	0,51	0,62
Мангистауская	106,7	155,6	146,1	189,8	171,7	272,9	159,0	0,82	0,86	0,96	1,47	0,74	1,37
Павлодарская	129,6	163,0	190,6	319,9	449,0	777,7	173,2	0,89	0,98	0,81	1,66	1,92	4,60
Северо-Казахстанская	160,4	162,0	182,7	211,9	245,4	275,2	112,2	0,60	0,46	0,64	0,45	0,68	0,51
Туркестанская	55,7	55,2	63,0	61,7	105,0	116,9	111,3	0,44	0,41	0,45	0,36	0,76	0,69
Улытау					24,0	43,3	180,7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,12
Восточно-Казахстанская	263,7	307,0	330,5	250,3	256,7	384,2	149,7	1,09	1,25	1,34	1,31	1,16	1,11
г.Астана	601,0	735,9	778,6	967,1	1168,8	1155,7	98,9	3,23	3,60	3,18	4,47	5,70	4,37
г.Алматы	2985,3	3180,6	2229,7	3026,7	2689,5	2766,1	102,8	19,50	7,87	6,81	13,88	9,01	10,38
г. Шымкент	213,4	245,5	331,7	588,0	871,7	1142,4	131,1	1,35	1,43	1,17	2,06	1,38	1,72
Примечание - Рассчитано на основе материалов БНС РК.													

Таблица Б.11 - Материально-техническая база рынков РК

	Рынки		Пло- щадь рынков	Лаборатории ветеринарно -санитарной экспертизы	Холо- дильные камеры	Киос- ки	Кон- тей- неры	При- лавки
	Ед.	Мест	Тыс. кв. м	Ед.	Ед.	Ед.	Ед.	П. м
2021	738	180271	7757,8	247	1577	12671	40593	65941
2022	722	173008	7718,7	241	1 539	11041	36038	61999
2023	644	160314	7460,4	217	1345	11220	34177	56115
2024	626	150872	7469,4	211	1160	10590	30693	53201
в 2024 к 2021 г., %	84,8	83,6	96,2	85,4	73,5	83,5	75,6	80,6
Примечание - Составлено по материалам БНС РК.								

Таблица Б.12 – Объемы производства, сбыта и торговли сельскохозяйственного сырья и продукции по каналам продаж в РК за 2022 год, млрд тг

	Валовой выпуск сельхоз. продукции и (ВВСХ) в действующих ценах	Стоимость реализации продукции (РП) сельского хозяйства	Соотношение ВВСХ к РП	Производство продуктов питания в обрабатывающей промышленности	Объем торговли продовольственных товаров	Объем оптовой торговли продуктами	Из них, через оптовые рынки (46%)	Объем розничной торговли продовольствием	Объем услуг общепита	Соотношение ОП к РТ
Республика Казахстан	9481,2	3389,1	2,8	3070,1	14246,7	7914,4	3640,6	5418,4	913,9	1,5
Абайская	488,7	99,8	4,9	103,2	174,4	79,8	36,7	81,6	13,1	1,0
Акмолинская	1092,4	575,5	1,9	189,7	336,2	218,4	100,5	101,4	16,5	2,2
Актюбинская	456,1	83,1	5,5	90,0	707,5	406,4	186,9	271,5	29,6	1,5
Алматинская	770,6	209,8	3,7	334,0	573,8	448,3	206,2	110,7	14,9	4,1
Атырауская	134,8	6,7	20,0	16,9	312,2	82,7	38,0	117,7	111,7	0,7
Западно-Казахстанская	300,3	74,5	4,0	104,6	291,4	155,8	71,7	109,2	26,4	1,4
Жамбылская	579,0	162,8	3,6	126,8	283,4	100,6	46,3	167,4	15,3	0,6
Жетысуская	501,9	172,2	2,9	84,8	93,7	44,1	20,3	45,6	4,0	1,0
Карагандинская	480,4	116,4	4,1	166,0	1557,9	962,2	442,6	561,0	34,7	1,7
Костанайская	1020,1	480,7	2,1	426,8	498,2	308,7	142,0	167,4	22,1	1,8
Кызылординская	187,2	51,8	3,6	74,3	296,8	122,8	56,5	154,8	19,1	0,8
Мангистауская	28,7	5,7	5,0	10,1	333,4	158,0	72,7	134,1	41,3	1,2
Павлодарская	517,5	179,0	2,9	152,3	635,4	440,4	202,6	175,3	19,7	2,5
СКО	1173,6	546,9	2,1	239,9	267,2	108,7	50,0	148,9	9,6	0,7
Туркестанская	1051,6	432,0	2,4	121,3	228,0	93,1	42,8	97,9	36,9	1,0
Улытауская	103,7	9,3	11,1	5,8	64,5	24,0	11,0	33,2	7,4	0,7

ВКО	544,7	171,1	3,2	243,9	514,0	153,9	70,8	339,6	20,5	0,5
г. Астана	0,6	0,1	7,0	77,1	1797,5	1022,5	470,4	578,0	197,0	1,8
г. Алматы	5,1	2,2	2,3	350,5	4226,8	2180,7	1003,1	1792,9	253,2	1,2
г. Шымкент	44,1	9,3	4,7	151,9	1054,5	803,2	369,5	230,4	20,9	3,5
Примечание – Составлено по материалам БНС РК.										

Таблица Б.13 - Объем потребления СПП городским населением в регионах РК в 2022 году, тыс. т

	Хлебо- продукты и крупяные изделия	Мясо и мясо- продукты	Рыба и море- продукты	Молоко и молоч- ные продукты	Яйца	Масла и жиры	Фрук- ты	Ово- щи	Карто- фель	Сахар, конди- тер- ские	Итого
РК	1534,5	937,5	169,3	2714,4	2333,4	188,0	875,6	930,8	539,3	493,4	10716,1
Абайская	44,5	24,4	4,4	79,8	62,4	4,9	18,5	20,0	10,9	11,9	281,6
Акмолинская	56,0	40,9	8,0	118,2	111,3	8,6	30,1	27,1	23,8	19,5	443,4
Актюбинская	87,2	49,0	8,0	143,1	111,2	11,2	50,6	42,8	29,6	29,4	562,0
Алматинская	36,2	22,4	3,3	53,9	47,3	3,6	17,2	18,8	10,1	11,8	224,5
Атырауская	47,5	34,0	6,9	72,4	65,8	5,6	22,9	23,5	15,6	12,2	306,4
Западно- Казахстанская	54,3	30,7	6,9	85,9	71,7	7,1	26,6	27,6	21,3	14,2	346,2
Жамбылская	71,7	42,8	7,4	115,7	91,8	8,8	36,7	41,3	25,3	22,1	463,6
Жетысуская	43,7	28,9	4,5	72,6	46,8	4,2	23,3	26,0	12,0	14,1	276,1
Карагандинская	102,8	77,7	13,2	237,1	228,4	17,4	71,5	61,7	45,3	40,3	895,2
Костанайская	61,1	40,4	10,4	108,6	130,1	8,7	34,7	41,2	28,0	20,8	484,0
Кызылординская	51,4	23,9	6,2	71,0	59,3	5,7	28,8	29,7	16,2	16,3	308,4
Мангистауская	32,8	27,5	3,3	68,4	43,2	5,8	29,4	25,2	15,7	12,5	263,8
Павлодарская	65,2	48,1	7,7	132,0	102,6	8,9	37,8	41,6	28,8	24,0	496,6

Северо-Казахстанская	29,0	19,9	5,3	64,3	62,5	3,7	17,5	15,7	12,4	10,5	240,8
Туркестанская	87,6	31,4	6,3	109,3	84,2	8,7	34,1	51,7	21,9	21,5	456,9
Улытауская	20,8	13,5	1,9	43,2	37,7	3,5	11,6	11,0	7,5	9,2	159,9
ВКО	58,2	41,6	10,0	138,8	112,0	7,8	36,2	31,4	21,3	20,3	477,5
г. Астана	132,9	96,7	16,0	334,7	289,4	14,3	110,4	97,8	58,6	46,6	1197,4
г. Алматы	217,4	176,0	30,9	534,8	467,4	31,2	186,9	191,9	95,3	92,2	2024,0
г. Шымкент	144,4	61,6	5,6	160,4	192,2	14,9	69,5	90,9	42,9	33,3	815,6

Таблица Б.14 - Рейтинг регионов по производству, сбыту, переработке и торговле продукцией АПК

		Населе- ние	Произ- водство	Сбыт	Пере- работка	Оптовая торговля	Розничная торговля	Среднее значение интеграль- ного коэффици- ента	Рейтинг
	Республика Казахстан	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
1	Абайская	0,030	0,982	0,029	0,034	0,013	0,038	0,188	14
2	Акмолинская	0,036	3,911	0,170	0,062	0,094	0,083	0,726	9
3	Актюбинская	0,057	0,585	0,025	0,029	0,399	1,002	0,350	12
4	Алматинская	0,020	12,763	0,062	0,109	0,341	0,070	2,227	3
5	Атырауская	0,031	0,022	0,002	0,006	0,006	0,506	0,095	15
6	Западно- Казахстанская	0,032	0,173	0,022	0,034	0,054	0,145	0,077	16
7	Жамбылская	0,043	4,790	0,048	0,041	0,025	0,220	0,861	8

8	Жетысуская	0,025	1,787	0,051	0,028	0,003	0,004	0,316	13
9	Карагандинская	0,076	2,453	0,034	0,054	1,133	5,115	1,478	5
10	Костанайская	0,042	2,445	0,142	0,139	0,069	0,237	0,512	10
11	Кызылординская	0,032	0,040	0,015	0,024	0,024	0,204	0,057	18
12	Мангистауская	0,028	0,000	0,002	0,003	0,050	0,378	0,077	17
13	Павлодарская	0,044	6,163	0,053	0,050	0,249	0,273	1,139	7
14	Северо- Казахстанская	0,021	10,208	0,161	0,078	0,026	0,099	1,766	4
15	Туркестанская	0,043	7,564	0,127	0,040	0,037	0,145	1,326	6
16	Улытауская	0,014	0,004	0,003	0,002	0,000	0,002	0,004	19
17	Восточно- Казахстанская	0,040	1,480	0,050	0,079	0,086	1,093	0,471	11
18	г. Астана	0,111	0,000	0,000	0,025	2,667	32,157	5,827	2
19	г. Алматы	0,177	0,000	0,001	0,114	5,937	177,840	30,678	1
20	г. Шымкент	0,098	0,004	0,003	0,049	0,431	0,376	0,160	
Примечание – Составлено по материалам БНС.									

Таблица Б.15 - Объемы валового производства, реализации и товарооборота, динамика изменения переменных, их соотношения к ВПП и валовым товарооборотам в Казахстане, млрд тг

	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022
1.Объем валового производства продовольственной продукции (ВПП ПП) (Vg)								
Vag	452,1	465,2	594,3	563,8	708,1	951,7	1222,4	1495,7
Vin	623,5	695,2	865,6	1103,5	1448,4	1527,7	1957,2	2914,4
Vg, всего	1075,6	1160,4	1459,9	1667,3	2156,5	2479,4	3179,6	4410,1
2.Объем валового товарооборота производителей продовольственной продукции (Vt)								
Vs.ag.m	370,5	544,1	755,7	872,8	1182,0	1520,2	2304,1	3212,7
Vs.in.	592,3	660,5	822,3	1048,3	1376,0	1451,3	1859,4	2768,7
Vt, всего:	962,8	1204,6	1578,0	1921,1	2557,9	2971,5	4163,5	5981,4
3.Валовой товарооборот (Vtt)								
Vw.t	982,8	1548,2	2057,5	3029,9	4448,2	5216,9	5333,1	7043,8
Vr.t	819,7	1050,2	1417,7	1820,8	2204,3	3035,8	4102,1	5614,6
Vcat.	103,3	156,0	220,5	269,3	415,8	524,8	536,6	751,5
Vtt, всего	1905,7	2754,4	3695,7	5120,0	7068,4	8777,5	9971,8	13409,9
Переменные								
GDP	16052,9	21815,5	30177,5	38451,4	45622,7	61819,5	70649,0	101523
I _l	0.152	0.135	0.159	0.122	0.110	0.109	0.107	0.095
PP, раз	2.67	2.89	3.08	3.27	3.54	3.44	3.52	3.53
PI,%	108.2	107.1	105.1	106.7	114.6	107.5	108.8	110.7
Расчет динамики изменения показателей								
Доля Vtt в GDP	0.12	0.13	0.12	0.13	0.15	0.14	0.14	0.13
Vt/ Vtt	0.51	0.44	0.43	0.38	0.36	0.34	0.42	0.45
Vtt/ Vt	1.98	2.29	2.34	2.67	2.76	2.95	2.40	2.24
Vt / Vg	0.90	1.04	1.08	1.15	1.19	1.20	1.31	1.36
Vtt / Vg	1.77	2.37	2.53	3.07	3.28	3.54	3.14	3.04
Vr.t/Vtt (Srt)	0,43	0,42	0.38	0.36	0.31	0.35	0.41	0.42
Примечание - Рассчитано авторами по материалам исследования.								

Таблица Б.16 - Подробные формулы расчета звенности и рентабельности цепей поставок

А) Расчет коэффициент звенности товародвижения (SCr) в каждом звене (табл. Г.2) по формуле:	
SCrag – реализация сельхозпродукции	$= V_{r.t}/V_{s.ag.m} V_{r.t} / V_{s.ag.m} V_{r.t}/V_{s.ag.m}$
SCrwt – оптовая торговля	$= V_{w.t}/V_{s.ag.m} V_{w.t} / V_{s.ag.m} V_{w.t}/V_{s.ag.m}$
SCrfm – производители продовольственной продукции	$= V_{t.t}/V_{s.ag.m} V_{t.t} / V_{s.ag.m} V_{t.t}/V_{s.ag.m}$
SCrft – розничная торговля	$= V_{t.t}/V_{r.t} V_{t.t} / V_{r.t} V_{t.t}/V_{r.t}$
SCrav – средний коэффициент звенности	$= (SCrag+SCrwt+SCrfm+SCrft)/4(SCrag+ SCrwt+ SCrfm+ SCrft) / 4(SCrag+SCrwt+SCrfm+SCrft)/4$
Б) Расчет эффективности цепей поставок (CP) в каждом звене (табл. Г.2) по формуле:	
CPag – производство сельхозпродукции	$= 1-C_{ag}/V_{ag.1} - C_{ag}/ V_{ag.1}-C_{ag}/V_{ag}$
CPi.p – производство продовольственной продукции	$= 1-C_{in}/V_{in.1} - C_{in}/ V_{in.1}-C_{in}/V_{in}$
CPs.ag – реализация сельхозпродукции	$= 1-C_{s.ag}/V_{s.ag.m.1} - C_{s.ag}/ V_{s.ag.m.1}-C_{s.ag}/V_{s.ag.m}$
CPs.in – реализация промышленных продовольственных товаров	$= 1-C_{s.in}/V_{s.in.1} - C_{s.in}/ V_{s.in.1}-C_{s.in}/V_{s.in.}$
CPT – торговля	$= 1-C_{t.t}/(V_{w.t}+V_{r.t}+V_{cat.})1 - C_{t.t}/(V_{w.t}+ V_{r.t}+ V_{cat.})1-C_{t.t}/(V_{w.t}+V_{r.t}+V_{cat.})$
CPav – средняя эффективность	$= (CPag.+CPi.p.+CPs.ag.+CPs.in.+CPT.)/5(CPag.+ CPi.p. + CPs.ag.+ CPs.in.+ CPT.) / 5(CPag.+CPi.p.+CPs.ag.+CPs.in.+CPT.)/5$

Таблица Б.17 - Анализ эффективности цепей поставок, млрд тг

	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020	2022
1.Производство продукции сельского хозяйства (Vag)								
Vag	427,7	433,3	545,0	582,3	771,9	1031,8	1415,1	1759,7
Cag	337,2	396,4	463,9	504,7	625,9	837,6	1068,7	1318,3
CPag, %	14.37	-3.45	5.42	1.86	5.54	6.45	18.95	25.3
2.Сбыт продукции сельского хозяйства (Vs.ag.m)								
Vs.ag.m	370,5	544,1	755,7	872,8	1182,0	1520,2	2304,1	3295,1
Cs.ag	281,6	408,1	553,4	631,5	855,1	1128,0	1639,2	2235,3

CPs.ag, %	24.0	25.0	26.8	27.7	27.7	25.8	28.9	27.1
3.Производство продуктов питания в промышленности (Vin)								
Vin	623,5	695,2	865,6	1103,5	1448,4	1527,7	1957,2	2914,4
Cin	621,2	697,5	840,9	1069,6	1408,3	1507,6	1831,3	2681,3
CPi.p., %	0.41	-0.33	2.91	3.24	2.81	1.35	6.96	8.72
4.Сбыт продуктов питания в промышленности (Vs.in.)								
Vs.in.	592,3	660,4	822,3	1048,3	1375,9	1451,3	1859,3	2768,7
Cs.in	515,6	588,2	770,9	915,9	1152,2	1374,2	1655,3	2483,6
CPs.in, %	13.0	10.9	6.20	12.6	13.4	5.30	11.0	10,.
5.Торговля продовольственной продукций (Vtt)								
Vtt	1905,7	2754,4	3695,7	5120,0	7068,4	8777,5	9971,8	13409,9
Ct.t	1385,6	1796,6	2757,5	2757,5	3547,6	5259,5	5513,2	7120,9
CPt, %	27.3	34.8	25.4	46.1	49.8	40.1	44.7	41.6
Примечания 1 Рассчитано авторами по материалам исследования. 2 Полные затраты ВТО ТПП получены из данных «Затраты-Выпуск» БНС РК: https://stat.gov.kz/official/industry/11/statistic/5								

Таблица Б.18 - Классификация факторов логистики по категориям доступности

Фактор	Категория доступности	Пояснения
Организационно-экономические	Экономическая доступность	Связаны с управлением, кооперацией, доступом к финансам и издержками.
Климатические	Экологическая доступность	Включают климатические и погодные условия, влияющие на логистику.
Региональные	Физическая доступность	Определяют пространственную связанность и транспортную доступность регионов.
Институциональные	Институциональная доступность	Отражают нормы, законы, процедуры и межведомственную координацию.

Цифровые	Технологическая (предлагаемая) / Институциональная	Охватывают цифровую зрелость, платформы, прослеживаемость, автоматизацию.
Инфраструктурные	Физическая доступность	Связаны с материальной базой: дороги, склады, транспорт, хабы.
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.		

Таблица Б.19 - Организационно-экономические факторы

Фактор	Суть и влияние
1. Наличие холодовой инфраструктуры	Центральный элемент: рефрижераторы, холодильные склады, ОРЦ, хранилища. Отсутствие — главная причина потерь продукции
2. Развитость транспортной сети	Качество автодорог, доступность авиа- и ЖД перевозок, скорость доставки
3. Уровень цифровизации логистики	Контроль температуры, слежение за партиями, управление цепями поставок в реальном времени
4. Кооперация участников цепи	Связь между производителями, логистами, ритейлом. Кооперативы, агрохабы, единые платформы сбыта
5. Финансирование и господдержка	Дотации на оборудование, транспорт, субсидии на хранение и переработку. Программы через Аграрную кредитную корпорацию и др.
6. Квалификация персонала	От операторов складов до специалистов по управлению логистикой – знание технологии хранения и перевозки критично
7. Урбанизация и концентрация рынков сбыта	Чем больше концентрация потребителей (Алматы, Астана), тем выше требования к оперативной доставке
8. Цены на топливо и логистические издержки	Высокие издержки тормозят развитие и повышают стоимость скоропортящейся продукции
9. Барьеры на границе и фитосанитарный контроль	Особенно актуально для экспортно-ориентированной продукции: мяса, молочных продуктов, овощей, фруктов

10. Конкуренция с импортом	Импорт может вытеснять локального производителя при слабой логистике и потере качества
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.	

Таблица Б.20 - Климатические и географические факторы

Фактор	Суть и влияние
1. Зона рискованного земледелия	Север и центр Казахстана — короткий вегетационный период, высокая зависимость от погоды.
2. Температурные перепады	Жаркое лето и холодная зима требуют адаптивной логистики и техники (двухконтурные рефрижераторы и т. п.).
3. Отдаленность от рынков сбыта	Многие сельхозрегионы (например, Восток или Север) находятся далеко от потребителя — критична скорость и технология перевозки.
4. Засушливость регионов	Оказывает влияние на производственные объемы и сезонность, требует планирования логистики по фазам.
5. Географическая изоляция некоторых районов	Удалённые и малонаселённые районы требуют более дорогой и специализированной логистики.
6. Пограничное положение регионов	Алматинская, Жамбылская, Западно-Казахстанская области — пограничные логистические ворота: важны ветеринарные и фито-контроли.
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.	

Таблица Б.21 - Региональные факторы логистики СПП

Региональный фактор	Описание влияния на логистику СПП	Пример регионов
Инфраструктурная неравномерность	Сосредоточенность хранилищ и рефрижераторов в нескольких регионах, остальной стране недоступна логистика.	Алматы, Астана против северных/западных областей

Уровень урбанизации и агломерации	Концентрация потребления в крупных городах усиливает дисбаланс поставок из сельских районов.	Алматы, Шымкент, Астана

Таблица Б.22 - Среда, условия и факторы риска, влияющие на устойчивость цепей поставок в условиях риска

Условия, обеспечивающая функционирования ЦП	Среда/ факторы риска/показатели, влияющие на эффективность и устойчивость функционирования ЦП в условиях риска	Обозначения факторов
	1.Физическая среда	
Физические условия	1)факторы, связанные с физическим ограничением:	
А)Пространственно-временные условия (физическая близость и доступность)	Наличие и достаточность предложения продовольствия на внутреннем рынке в каждый момент времени	q1
Б)Технико-технологические условия	доступа к услугам цифровых технологий (онлайн покупка, онлайн заказ и доставка)	q2
В)Инфраструктурные условия	Наличие и доступ к сельскохозяйственной, транспортной, логистической и торговой инфраструктуры	q3
	2.Экономическая среда	
	2)факторы, связанные с экономическими ограничениями	
Макроэкономические условия	Рост /или снижение: численность населения, объем торговли, инвестиции, цена продуктов, безработица	q4
Условия обеспечения ресурсами	Устойчивость производства и доступность ресурсов (материалы, информация, кадры) и устойчивость	q5
Условия конкуренций	Рост расходов и цены на продовольствие из-за дополнительных затрат; расходы на питание домашних хозяйств	q6
	3)факторы, связанные с финансовыми ограничениями	
Финансовая условия	<i>доступность к базовым финансовым</i>	q7

	<i>услугам на развитие отрасли по производству и реализации продукции</i>	
	Уровень дохода и платежеспособность населения	q8
	3. Институциональная среда	
	4) факторы, ограничивающие институциональной среды	
Торговые условия	ограничение деятельности торговых объектов, закрытие ресторанов и других объектов общественного питания	q9
Нормативно-правовая условия	Изоляция или ограничение на мобильность население и перемещение товаров, транспорта	q10
	4. Социально-культурная среда	
	5) факторы, вызванные социальными и культурными ограничениями	
социальные, бытовые и культурные условия	усиление неравенства среди социальных групп из-за ограничение доступа к продуктам	q11
	5. Антропогенная среда	
	6) факторы санитарно-эпидемиологические и гигиенические ограничения требования режим работы	
Условия обеспечение безопасности продукции здоровью	Качество и безопасность продукции	q12
	Уровень потерь продовольствия	q13
	7) Экологические ограничения факторы экологического ограничения	
Условия окружающей среды	Сокращение вредных выбросов от ТС, увеличение пластиковых отходов	q14
	6. Потребительская среда	
	8) факторы ограничения в потребительском поведении	
Потребительские условия	Снижение количества и объема свежей продукции и переход на переработанные продукты	q15
Поведенческие условия	Отсутствие информации о предпочтениях и требованиях к продукции	q16

Таблица Б.23 - Оценка факторов, влияющих на устойчивость цепей поставок в условиях ограничения деятельности цепей поставок продовольственной продукции в Казахстане

Фак- то-ры	Сред- нее значе- ние, q _i	Стан- дарт- ное откло- нение	Коэф- фици- ент устой- чи- вости	Уд. вес	Среднее значение оценки ЦП СПП (от 1 до 5 баллов)	Теорети- ческое значение (стр.3 x на 5 балл)	Факти- ческое значение (стр.3 x стр.4)
1	2	3	4	5	6	7	8
q1	4,69	0,47	90,02	0,08	4,12	0,40	0,33
q2	4,49	0,55	87,78	0,07	4,45	0,35	0,31
q3	4,04	0,80	80,31	0,06	4,15	0,30	0,25
q4	4,56	0,50	88,97	0,07	3,15	0,35	0,22
q5	3,47	0,55	84,20	0,06	3,14	0,30	0,19
q6	3,98	0,72	81,83	0,03	3,72	0,15	0,11
q7	3,47	0,76	78,17	0,06	3,31	0,30	0,20
q8	4,13	0,81	80,29	0,05	4,11	0,25	0,21
q9	4,07	0,72	82,30	0,07	3,88	0,35	0,27
q10	3,96	0,71	82,16	0,06	4,25	0,30	0,26
q11	4,07	0,69	83,09	0,06	3,35	0,30	0,20
q12	4,31	0,56	87,08	0,09	4,12	0,45	0,37
q13	3,93	0,72	81,70	0,07	3,20	0,35	0,22
q14	3,93	0,72	81,70	0,07	3,64	0,35	0,25
q15	3,02	0,78	74,09	0,05	3,65	0,25	0,18
q16	3,58	0,62	82,64	0,05	3,12	0,25	0,16
Итого	63,69			1,00		5,00	3,73

Таблица Б.24 - SWOT-анализ логистической инфраструктуры и цепочек поставок скоропортящихся сельскохозяйственных и агропродовольственных продуктов в Казахстане

SWOT-Анализ 1: Логистическая инфраструктура скоропортящихся сельскохозяйственных и агропродовольственных продуктов в Казахстане	
Сильные стороны (Strengths)	Слабые стороны (Weaknesses)

- Географическое положение (близость к Китаю, России, странам ЦА) -Наличие. крупных городов (Алматы, Шымкент, Астана) с растущим спросом на скоропортящиеся продукты. -Поддержка со стороны международных финансовых институтов (ADB, ЕАБР). - Начавшееся строительство и модернизация хабов и терминалов. -Высокий сельскохозяйственный потенциал в южных регионах (овощи, фрукты, молочная продукция). -Развитие отдельных нишевых кластеров: мёд (ВКО), рыба (Атырау, Мангистау), мясо (Улытау, ЗКО).	-Нехватка современных холодильных складов, рефрижераторов и овощехранилищ. -Плохая дорожная сеть в сельской местности, особенно в горных и удалённых районах. -Низкий уровень переработки скоропортящейся продукции (рыба, мясо, молочные продукты). -Сильная зависимость от транзита через Россию и узкие места на границах (Кордай, РФ). -Слабая цифровизация логистики (отсутствие единой системы отслеживания поставок). -Низкая плотность распределительных центров. -Дефицит квалифицированных кадров, особенно в холодильной логистике. -Зависимость от импорта специализированного транспорта и упаковки.
Возможности (Opportunities)	Угрозы (Threats)
-Рост интереса инвесторов к зелёной логистике. Рост спроса на органическую и халяльную продукцию в Китае, ЕС и странах Персидского залива. -Создание новых холодильных хабов и «сухих портов» на границах (Семей, Кордай, Шымкент). -Внедрение цифровых технологий: IoT-хранилища, блокчейн-сертификация, онлайн-маркетплейсы. -Возможности ГЧП для строительства логистической инфраструктуры (центры хранения, переработки).	-Рост цен на строительство и обслуживание логистических объектов. -Зависимость от логистики соседних стран (особенно по железной дороге и портам). -Климатические и сезонные ограничения (замерзающие реки, горные перевалы). -Усиление конкуренции со стороны Узбекистана и РФ по экспорту скоропортящихся продуктов. -Риск сбоев в ХЦ → высокие потери продукции (овощи, фрукты, мясо). -Медленные темпы институциональных реформ в агрологистике.
SWOT-Анализ 2: Логистика цепочек поставок скоропортящихся сельскохозяйственных и агропродовольственных продуктов в Казахстане	
Сильные стороны (Strengths)	Слабые стороны (Weaknesses)

-Потенциал для интеграции в глобальные цепочки поставок. -Активное развитие агроплатформ и маркетплейсов (например, CaspianSeafood.kz). -Государственные программы субсидий и поддержки. -Рост спроса на качественные свежие продукты в городах.	-Низкий уровень координации между производителями, логистами и экспортерами. -Отсутствие цифровых инструментов планирования и контроля поставок. -Недостаток специалистов в области supply chain management. -Потери продукции при транспортировке и хранении из-за плохой инфраструктуры.
Возможности (Opportunities)	Угрозы (Threats)
-Внедрение AgriTech и traceability-систем. -Развитие экспортных маршрутов в Китай, Ближний Восток, ЕС. - Сотрудничество с международными логистическими компаниями (DHL, Maersk и др.).	-Торговые барьеры и нестабильность внешней логистики (влияние санкций, пограничные сложности). -Нарушения цепочек поставок в условиях ЧС или геополитических кризисов. -Конкуренция с другими экспортёрами (Узбекистан, РФ, Иран).
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.	

Таблица Б.25 - Оценка соответствия логистической инфраструктуры СПП экономике регионов Казахстана по текущим аспектам логистики и цепей поставок

Ключевой аспект	Текущее состояние	Оценка соответствия	Комментарии
1. Транспортная инфраструктура	Основные магистрали развиты (Центр–Юг, Центр–Запад), но региональные дороги, особенно в сельской местности, устарели	Частичное соответствие	Развитие ограничено в отдаленных и сельских районах, что мешает своевременной доставке скоропортящихся товаров.
2. Холодильная инфраструктура	Современные склады и терминалы	Низкое соответствие	Недостаток холодильников в Мангистау,

	имеются в крупных городах (Алматы, Астана), но 85% регионов не обеспечены		Кызылорде, ВКО и других регионах приводит к высоким потерям продукции и росту цен.
3. Технологии и управление	Внедрение IoT, GPS-мониторинга начато, но в основном у крупных логистов. Мелкие фермеры используют устаревшие методы	Частичное соответствие	Внедрение идет в рамках "Цифрового Казахстана", но охват ограничен, особенно в малом бизнесе.
4. Государственная поддержка и инвестиции	Есть субсидии и госпрограммы, но финансирование неравномерное	Среднее соответствие	Есть программы субсидий и инвестпроекты, но финансирование неравномерно и сосредоточено на крупных игроках.
5. Региональные диспропорции	Юг производит, Центр и Север – основные потребители, Запад – наименее обеспечен логистикой	Низкое соответствие	Наблюдается логистическая несбалансированность между производящими и потребляющими регионами.
6. Экологические и международные стандарты	Переход на зеленую логистику в начальной стадии. Стандарты ЕС, ЕАЭС – частично соблюдаются	Частичное соответствие	Нехватка инвестиций в зеленые технологии, проблемы соответствия международным требованиям качества и углеродного следа.

7. Кадровый потенциал в логистике		Низкий	Серьезная нехватка специалистов по холодильной логистике и цифровому УЦП.
8. Таможенная и санитарная инфраструктура		Средний	Много барьеров в сертификации для ЕАЭС и ЕС; не все логистические объекты соответствуют требованиям.
9. Финансовая доступность логистики		Низкий	Много барьеров для доступа к финансовым ресурсам
10. Надежность и устойчивость логистики		Средний	Из-за расстояний, дорог и нехватки спецтранспорта до 30% рейсов имеют задержки.
11. Координация участников цепей поставок		Низкий	Отсутствуют координация и эффективное взаимодействие
Примечание - Оценка составлена авторами на основе собственных исследований (опроса, интервью).			

Таблица Б.26 - Анализ несоответствия логистической инфраструктуры, точки роста и реализуемые инициативы для продовольственной продукции, включая СПП в Казахстане

Область	Ключевая продукция	Несоответствия	Потенциальные точки роста	Примеры реализуемых инициатив
Абайская	Зерно, картофель, мясо	Нехватка элеваторов; слабая дорожная сеть.	Логистический хаб в Семее для экспорта в Китай.	Строительство логистического центра в Семее (финансирование ЕАБР).
Акмолинская	Пшеница, молочная продукция	Устаревшие элеваторы; зависимость от российских портов.	Модернизация зерновых терминалов; экспорт	Проект модернизации элеваторов с ЕС (программа

			органической пшеницы в ЕС.	«Зеленая логистика»).
Актюбинская	Говядина, бахчевые	Дефицит рефрижераторов; отсутствие ж/д связи с Узбекистаном	Халяльный мясной кластер; маршрут Актобе–Нукус.	Программа субсидирования закупки рефрижераторов; строительство ж/д ветки до Кандыагаша.
Алматинская	Фрукты, овощи, мед	Плохие горные дороги; отсутствие холодильной цепи.	Холодильные терминалы; экспорт через цифровые платформы.	Партнерство с Maersk для строительства холодильников в Капчагае.
Атырауская	Рыба, икра	Низкая переработка рыбы; зависимость от паромов.	Рыбоперерабатывающий кластер; бренд «Каспийская икра».	Создание кластера в порту Курык с участием ADB; запуск маркетплейса CaspianSeafood.kz.
ВКО	Мед, молочные продукты	Удаленность от транспортных коридоров; нехватка спецтранспорта.	Экспорт меда в Китай; сеть мини-заводов.	Проект «Медовый коридор» с КНР; гранты для закупки молоковозов.
Жамбылская	Сахар, мясо	Задержки на границе с Кыргызстаном; дефицит рефрижераторов.	Сухой порт Кордай; сахарный кластер.	Расширение КПП «Кордай»; строительство сахарного завода с логистическим хабом.
Жетысуская	Виноград, яблоки	Отсутствие упаковочных центров; слабое использование авиатранспорта.	Фруктово-овощной хаб; чартерные рейсы.	Создание упаковочного центра в Талдыкоргане (инвестиции IFC).

ЗКО	Пшеница, мясо	Высокие транспортные издержки; нехватка мясокомбинатов.	Интеграция в коридор Западный Китай–Европа; экспорт халяльного мяса.	Строительство мясокомбината в Уральске; подключение к проекту Belt and Road.
Карагандинская	Картофель, молоко	Низкая переработка; экологические ограничения.	Овощехранилища; органические молочные бренды.	Пилотный проект «Умное хранилище» с IoT-датчиками; сертификация EcoMilk.
Костанайская	Пшеница, мясо	Зависимость от РФ; устаревшие элеваторы.	Диверсификация через Каспий и Китай; «умные» элеваторы.	Модернизация элеваторов по стандартам Grain Chain; соглашение с Азербайджаном по транзиту.
Кызылординская	Рис, рыба	Сезонные ограничения судоходства; нехватка заводов.	Модернизация речного порта; экспорт аральской рыбы.	Проект восстановления Сырдарьи (при поддержке Всемирного банка); строительство рисообрабатывающего завода.
Мангистауская	Рыба, финики	Низкая пропускная способность портов; отсутствие переработки.	Рыбный кластер; экспорт сушеных фиников.	Расширение порта Актау; создание плантаций фиников с израильскими технологиями.
Павлодарская	Подсолнечник, молоко	Нехватка маслобойных заводов; плохие сельские дороги.	Маслобойный кластер; экспорт масла в Китай.	Строительство завода по производству подсолнечного масла; программа «Дороги села».
СКО	Пшеница, гречиха	Таможенные задержки на	Мультимодальный хаб;	Цифровизация таможни (пилот с

		границе с РФ; отсутствие брендов.	продвижение гречихи.	ЕАЭС); запуск бренда «Казахстанская органическая гречиха».
Туркес- танская	Хлопок, дыни, мед	Отсутствие переработки хлопка; слабые связи с Узбекистаном	Логистический центр в Шымкенте; сертификация меда.	Строительство хлопкоочиститель- ного завода; участие в выставке Gulfood Dubai.
Улытаус- кая	Конина, баранина	Неразвитая дорожная сеть; отсутствие современных боен.	Мясоперера- батывающий комплекс; экспорт конины.	Проект «Жезказган- Мясо» с китайскими инвестициями; программа строительства дорог.
Города республиканского значения				
Алматы	Скоропорт- ящиеся продукты	Ограниченные мощности авиагрузов.	Авиагрузовой хаб; AgriTech- стартапы.	Партнерство с DHL для создания авиахаба; акселератор AgriTech при НУ.
Астана	Локальная продукция	Недостаток распреде- лительных центров.	Центр для поставок на север; фуд- хабы.	Строительство FoodCity (распределитель- ный центр); гранты для локальных производителей.
Шымкент	Хлопок, фрукты	Слабая интеграция в региональные цепи.	Транзитный хаб для Центральной Азии; кластер переработки.	Создание СЭЗ «Шымкент- Логистик»; проект «Фруктовый коридор» в Узбекистане .
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.				

Таблица Б.27 - Региональные требования к устойчивым цепям поставок СПП и ожидаемый КРІ-эффект

Типовая группа (примеры)	Мера 1	Мера 2	КРІ 1	КРІ 2
Мегаполисы (Алматы, Астана, Шымкент)	Кросс-докинг и автоматизация WMS/TMS	Холод «последней мили» и лаборатории при РЦ	OTIF $\geq$ 95 %	Время обработки –30 %
Север/Центр — регионы-доноры (СКО, Акмолинская, Костанайская, Павлодарская, Карагандинская)	Предохлаждение на ферме и сборные пункты	ОРЦ у производства и рефконтейнеры по ж/д	Потери $\leq$ 6–8 %	Загрузка хранилищ $\geq$ 80 %
Юг/Запад — дефицитные (Туркестан, Кызылординская, Атырауская, Мангистауская, Жамбылская)	Буферные холодильные склады у узлов спроса	Регулярные milk-runs и интермодальные коридоры	Доступность SKU $\geq$ 95 %	Время пополнения –30 %
Пограничные/экспортные коридоры (Кордай, Хоргос, Семей, ЗКО)	«Сухие порты» и е-сертификация	Холодовые терминалы и мобильные лаборатории	Время на КПП –50 %	Предварительное оформление $\geq$ 70 %
Портовые узлы Каспия (Актау, Курык)	Холод-терминал и reefer-yard	Береговая льдогенерация и переработка	Простои в порту –25 %	Морской экспорт +10–15 п.п.
Изолированные/малонаселенные (Улытауская, части Жетысуская, ЗКО)	Модульные plug-in хранилища	Кооперативные сборочные маршруты/подъездные дороги	Доступность хаба $\leq$ 100 км	Стоимость логистики/кг –15%
Нишевые кластеры (мед — ВКО; рыба —)	Шоковая заморозка и фасовка	НАССР/ISO 22000 и	Сертифицированный	Экспортный OTIF $\geq$ 97 %

Атырау/Мангистауская; мясо — ЗКО/Улытауская)		бренди- рование	экспорт ≥80 %	
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.				

Таблица Б.28 - КРІ-оценка логистики СПП по регионам РК (экспертная версия)

Регион	Холо- довая цепь	Транс- порт	Перера- ботка /упаков- ка	Экспорт- ная диверси- фикация	Цифрови- зация/сер- тификация	Институ- циональ- ная под- держка	Ин- декс (1–5)	Рей- тинг
г.Алматы	4	4	3	4	4	4	3,8	1
Павлодар- ская	4	3	4	3	3	3	3,5	2
г.Астана	3,5	4	3	3	3,5	4	3,45	3
Алматин- ская	3,5	3	3	3	3	3	3,15	4
г.Шымкент	3	3	3	3	3	4	3,05	5
СКО	3	3	3	3	3,5	3	3,05	6
Жетысуская	3	3	3	3	3	3	3	7
Карагандин- ская	3	3	2,5	2,5	4	3	2,92	8
Мангистаус- кая	2,5	3	2,5	4	2	3,5	2,82	9
Туркестанс- кая	2,5	3	3	3	2,5	3	2,8	10
Акмолин- ская	3	3	3	2	2,5	3	2,8	11
Абайская	3	2,5	2,5	3	2,5	3	2,75	12
Атырауская	2,5	3	3	3	2	3	2,75	13
ВКО	2,5	2,5	3	3	2,5	3	2,7	14
Костанай- ская	2,5	3	2	3	3	3	2,65	15
Кызылор- динская	2,5	2	3	3	2	4	2,6	16
Жамбыл- ская	2,5	2,5	2,5	3	2	3	2,55	17
Актюбин- ская	2,5	2,5	2,5	2,5	2	3	2,48	18
ЗКО	2	2,5	2	3	2	3	2,3	19
Улытауская	2	2	2	2,5	2	3	2,12	20

Веса показателе й KPI	0,30	0,20	0,20	0,15	0,10	0,05		
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.								

Таблица Б.29 - Картограмма индекса устойчивости логистики СПП (ILI) по регионам Казахстана

Регион	Индекс ILI	Класс (75/50)	Холод	Транспорт	Переработка	Экспорт/границы	Цифровизация	Институты
Абайская	44,304	Красный	33,630	44,95	39,985	64,725	38,944	72,5
Акмолинская	53,756	Жёлтый	52,186	73,531	72,576	20,005	51,278	15
Актюбинская	40,985	Красный	36,155	33,676	46,513	50,430	49,109	32,5
Алматинская	70,011	Жёлтый	65,106	82,548	73,2	70,336	70,294	35
Атырауская	56,822	Жёлтый	34,023	69,778	60,893	82,986	64,083	32,5
Восточно-Казахстанская	47,400	Красный	34,76	53,971	80,228	34,865	39,032	20
Жамбылская	52,166	Жёлтый	49,459	57,356	61,948	35,365	69,131	25
Жетысуская	73,410	Жёлтый	55,275	95,05	93,933	85,004	52,806	20
ЗКО	46,505	Красный	43,265	50,15	42,721	51,982	57,797	27,5
Карагандинская	59,218	Жёлтый	53,343	67,753	80,061	61,333	37,022	15
Костанайская	47,649	Красный	47,011	40,505	47,17	55,18571429	51,086	52,5
Кызылординская	56,210	Жёлтый	54,161	58,18	79,96	48,449	39,411	22,5
Мангистауская	57,448	Жёлтый	47,156	53,323	60,671	77,322	62,792	52,5
Павлодарская	62,026	Жёлтый	54,195	82,333	78,608	40,200	46,745	57,5
Северо-Казахстанская	60,562	Жёлтый	54,393	69,226	85,325	32,730	51,744	65
Туркестанская	72,707	Жёлтый	61,288	88,15	83,945	78,985	65,544	30
Улытауская	40,307	Красный	46,828	30,435	46,361	29,144	50,283	30
г. Алматы	68,685	Жёлтый	56,632	93,525	37,47	80,326	98,23	72,5
г. Астана	67,278	Жёлтый	67,313	79,12	43,021	74,374	100	30
г. Шымкент	64,543	Жёлтый	41,107	93,916	66,923	77,506	62,920	42,5

Примечания

1 Значения ILI сформированы из шести столпов с весами 0,30/0,20/0,20/0,15/0,10/0,05; нормировка KPI — по целевым уровням.

2 Баллы 0–100 (пороги: ≥ 75 — зелёный; 50–74,9 — жёлтый; < 50 — красный).

Таблица Б.30 - ТОП-10 проектных карточек (CAPEX/срок/эффект)

№	Инициатива	Локация	Суть проекта	CAPEX, млрд тг (оценка)	Срок (проект/стройка/запуск)	KPI-эффект	Риски/зависимости	Финансирование
1	Авиагрузовой хаб CEIV Fresh (пересортировка/холод)	Алматы (город)	Расширение холодильных мощностей и перронного охлаждения, зона досмотра для СПП, сертификация CEIV Fresh.	25–40	6–9 мес. / 18–24 мес. / T+30 мес.	Пропускная способность +120–180 тыс.т/год; потери –2–3 п.п.; время наземной обработки –25–35 %	Авиаслоты, тарифы, энергоёмкости; потребность в RFS	ГЧП, частные операторы карго, ЕАБР/IFC
2	Packhouse и предкулеры Талдыкорган	Жетысуская область	Упаковочный центр + предохлаждение (яблоки/виноград), сортировка/калибровка.	6–10	4–6 мес. / 12–15 мес. / T+18–21 мес.	Потери –3–5 п.п.; экспортный стандарт Class I до 70.%; мощность 60–80 тыс. т/год	Сезонность сырья, контрактование фермеров	ГЧП, IFC, частные инвесторы
3	Холодильный терминал и reefer-yard порта Актау	Мангистауская область	Терминал хранения/перевалки СПП + площадка для рефконтейнеров (shore power).	18–28	6–9 мес. / 18–24 мес. / T+30 мес.	Мощность 150–200 тыс. т/год; время обработки –20–30 %; доля экспорта по Транскаспию +10–15 п.п.	Морская логистика, тарифы, синхронизация с Кургас/Баку-да	ГЧП, ADB/ЕАБР, портовый оператор
4	Каспийский рыбный кластер (переработка + лаборатория)	Атырауская + связка с портом Курык	Завод глубокой переработки, склад, лаборатория качества для экспорта рыбы/икры.	12–20	6–8 мес. / 16–20 мес. / T+24–28 мес.	Доля переработки улова +30–40 п.п.; потери –3 п.п.; экспорт СПП +20–30	Ресурсная база, квоты, экология	ГЧП, ADB, частные переработчики

						тыс. т/год		
5	Семей: приграничный холод-терминал для КНР	Абайская область (Семей)	Холодильный хаб + санитарно-ветконтроль для экспорта СПП в КНР.	10–16	6 мес. / 15–18 мес. / T+21–24 мес.	Мощность 12–15 тыс. палето-мест; время досмотра –30–40 %; потери –2 п.п.	Межведомственная координация, регуляторика КНР	ЕАБР, ГЧП, частные операторы
6	Сухой порт «Кордай» (приоритет СПП)	Жамбылская область, КПП «Кордай»	Холодильный склад, предкулеры, «зелёная полоса» и электронная очередь на границе.	12–18	5–7 мес. / 14–18 мес. / T+20–24 мес.	Время прохождения КПП –35–50 %; потери –2–3 п.п.; throughput +80–120 тыс. т/год	Согласование с КР, ИТ-интеграция	ГЧП, ЕАБР/ВБ
7	Модернизация молзаводов и холодовой логистики	Павлодарская область	НАССР/ISO 22000, линии УНТ/чиз-мейкинг, фермерские танки охлаждения, сбор молока.	15–25	6–9 мес. / 18–24 мес. / T+30 мес.	Доля переработки +20–30 п.п.; экспорт в КНР +10–15 тыс. т/год; потери сырья –3 п.п.	сырьевая база, сертификация КНР	ГЧП, банки, ЕАБР/IFC
8	Северный молочный мультимодальный хаб + e-Customs	Северо-Казахстанская область	Мультимодальный терминал с холодом, электронные пломбы/e-TIR, лаборатория качества.	8–14	5–7 мес. / 14–18 мес. / T+20–24 мес.	Время на границе с РФ –20–30 %; экспорт молочки +10–12 тыс. т/год	Межгосударственная координация с РФ, ИТ-интеграция	ЕАБР, ВБ, ГЧП
9	Национальная программа лизинга рефрижераторов (авто/жд)	Вся страна	500 рефрижераторных грузовиков + 200 ж/д рефсекций, льготный лизинг 7–10 лет.	22–35	3–4 мес. запуск программы; поставки партиями 12–24 мес.	Доля рефрижераторного парка +8–10 п.п.; время доставки –10–15%; потери –1–2 п.п.	Курс/стоимость техники, сервисная сеть	БРК/лейзинг, ЕАБР, частные логистические операторы
10	Национальная платформа traceability + e-	РК (централизованно)	Единая платформа отслеживания и электронных	3–6	6–9 мес. разработка / пилот 6 мес. /	Доля e-сертификации до 70–80 %; отказов	Защита данных, межведомст-	Госбюджет + донорские

	сертификация СПП		сертификатов (мед, рыба, мясо, молочка, ФОП).		масштабирование 6–9 мес.	на границе –30%; прозрачность для экспортеров	венная интеграции, регуляторика	средства (ADB/ВБ)
Примечание - Вклад оценивается через изменения соответствующих KPI (ΔS) и столпов (ΔP_k). Суммарный эффект — ожидаемая прибавка к ІІІ при достижении целевых значений.								

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Иллюстрационный материал раздела 3

Таблица В.1 - Сравнительный анализ моделей распределения продовольственной продукции

Признак	А. Централизованная модель	Б. Децентрализованная Hub-and-Spoke	В. Прямая поставка в розницу	Г. Гибридные и новые модели
Суть модели	Управление поставками сосредоточено в крупных узлах: сети супермаркетов, агрохолдинги, госфонды.	Есть центральный хаб и сеть «спиц» (локальных пунктов), через которые проходит продукция.	Прямой канал «производитель → розница» без посредников.	Сочетание разных подходов: кооперативы, цифровые платформы, кластерные объединения, drop-off точки.
Структура движения товара	Производитель → центр распределения → торговая сеть/система → покупатель.	Фермер → локальный сборочный пункт → центральный хаб → дистрибьютор/розница → покупатель.	Фермер/агро-предприятие → магазин/рынок/ HoReCa → покупатель.	Разные варианты: кооперативы объединяют фермеров → общий сбыт; цифровые платформы связывают производителя и клиента напрямую; drop-off точки → самовывоз покупателями.
Преимущества	Масштабность, устойчивость, стандартизация качества, стабильный сбыт.	Более короткие цепи, сниженные транспортные расходы, гибкость региональных поставок.	Минимум посредников, свежая продукция, быстрый отклик на спрос.	Гибкость, инновации, возможность для малых производителей выйти на рынок, снижение транзакционных издержек.
Недостатки	Зависимость от крупных игроков, давление на цены производителей, высокая централизация.	Ограниченная пропускная способность хабов, возможные затраты на инфраструктуру.	Ограниченный охват рынка, нестабильность поставок, риски несоблюдения стандартов.	Высокие требования к организации (кооперация, цифровая грамотность), иногда

				нестабильность логистики.
Применение	Массовые продукты, экспорт, госрезервы, премиальные товары.	В регионах с большим числом мелких фермеров и скоропортящейся продукцией (овощи, молоко).	Для локальных рынков, ферм рядом с городами, фермерских магазинов.	Там, где нужно объединить малых производителей, использовать цифровые технологии и новые каналы продаж.
Примеры	Walmart, Carrefour, госрезерв Казахстана, экспорт зерна, поставки норвежской рыбы в Японию.	Казахстан: сбор молока и овощей через заготовительные пункты с централизованным вывозом.	Казахстан: фермер привозит молоко или мясо прямо в магазин/на рынок; фермерские лавки.	Кооперативы молочных фермеров в Европе, цифровые платформы типа AgriTech/AgroHub в Казахстане, drop-off точки CSA в США и ЕС.
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.				

Таблица В.2 - Сравнительный анализ организационных форм построения цепей поставок СПП

Модель	Доступность для МФХ	Инфраструктурные требования	Гибкость поставок	Потенциал снижения издержек	Необходимость координации/ИТ	Заключение
Централизованная	Низкая (требует инфраструктуры)	Высокие	Низкая	Средний	Средняя	Подходит при наличии хабов, но не для большинства МФХ
Децентрализованная	Высокая	Низкие	Очень высокая	Низкий	Низкая	Гибко, но дорого и неэффективно при больших объемах
Гибридная	Средняя–высокая	Средние	Высокая	Высокий	Высокая	Оптимальный компромисс, требует цифровой поддержки
Кооперативная	Высокая при координации	Средние	Средняя	Высокий	Высокая	Очень перспективно, особенно при

						поддержке государства
Кластерная	Средняя (зависит от региона)	Высокие	Средняя	Средний	Высокая	Эффективно только в регионах с кластерным потенциалом
Контрактная	Средняя	Средние	Низкая–средняя	Средний	Средняя	Обеспечивает сбыт, но создает зависимость от партнера
Цифровая платформенная	Средняя–высокая	Средние	Очень высокая	Высокий	Очень высокая	Наиболее современная, но требует ИТ и доступа к сети
Drop-off (точечная доставка)	Высокая	Низкие	Высокая	Средний	Средняя	Хорошо работает при наличии устойчивых пунктов сбора
Примечание - Составлено на основе литературных источников.						

Таблица В.3 - Приоритетные продуктовые группы для развития логистической инфраструктуры в РК

Продуктовая группа	Характеристики логистики	Потребность в холодильной логистике	Приоритет для инфраструктуры	Экспортный потенциал	Влияние на продовольственную безопасность
Овощи и фрукты	Высокая степень порчи при несоответствующих условиях хранения (температура, влажность)	да	Развитие холодной цепи, хранилища с регулируемой температурой, транспорт с холодильниками	Высокий (в страны ЕАЭС, Китай)	Высокое, обеспечивает доступ к свежим продуктам
Молочные продукты	Необходимость в температурном контроле, быстрая порча без холодильного оборудования	Обязательно	Холодильные склады, системы для транспортировки с охлаждением	Средний (внутренний рынок и близкие рынки)	Среднее, важны для питания населения
Мясо и мясные изделия	Продукция требует быстрой переработки и хранения при	Обязательно	Развитие холодильных комплексов и	Высокий (ЕАЭС, Китай, Турция)	Высокое, важный источник белка

	низких температурах		транспортных систем		
Рыба и морепродукты	Очень быстро теряет качество без адекватных условий хранения и транспортировки	Обязательно	Специализированные холодильники, контейнеры с охлаждением	Средний (экспорт в Китай и РФ)	Среднее, важны для пищевого разнообразия
Картофель и корнеплоды	Долгий срок хранения, но важен контроль условий хранения и транспортировки	Да	Хранилища с температурным контролем, логистика без длительных задержек	Низкий (основной продукт внутреннего потребления)	Среднее, основа для питания населения
Ягоды и другие скоропортящиеся фрукты	Высокая чувствительность к температуре, быстро портятся	Да	Холодильные установки, транспорт с контролируемыми условиями	Средний (внутренний рынок, экспорт в ближайшие страны)	Высокое, важный источник витаминов
Зеленые культуры (салат, петрушка, укроп)	Очень быстро теряют товарный вид и полезные свойства	Да	Система быстрого сбора и транспортировки, холодильные склады	Средний (внутренний рынок)	Среднее, важно для разнообразия питания
Примечание - Составлено авторами на основе результатов исследования и анализа статистических и отраслевых материалов.					

Таблица В.4 - Приоритетные направления развития ЛИ СПП в регионах РК

Регион	Основные особенности	Приоритетные направления логистики и цепей поставок	Обоснование приоритетности
Алматинская область	Развита сельскохозяйственная база, высокие объемы производства овощей и фруктов, крупные агломерации.	Развитие холодовой цепи, логистика для транспортировки фруктов и овощей, переработка.	Регион с высоким уровнем производства сельскохозяйственной продукции, что требует эффективной логистики для снижения потерь.
Восточно-Казахстанская область	Развитие животноводства и сельского хозяйства, высокая степень производства мяса и молока.	Логистика для транспортировки мяса, молочной продукции, развитие хранилищ и переработки.	Повышенная потребность в системе охлаждения и переработки мяса и молочной продукции.

Северо-Казахстанская область	Сельское хозяйство, основная продукция — зерно, мясо, молочные продукты.	Развитие систем хранения и переработки мяса и молока, транспортировка зерновых и продуктов переработки.	Высокий экспортный потенциал сельскохозяйственной продукции, особенно мяса и зерна.
Костанайская область	Развито зерноводство, сельское хозяйство, низкие температуры.	Логистика для транспортировки зерна, а также продуктов переработки. Развитие хранения.	Требования к хранению и транспортировке в условиях сурового климата, в первую очередь — зерновые культуры.
Мангистауская область	Порты и выход к Каспийскому морю, близость к международным рынкам, активно развиваются рыбные и морские продукты.	Развитие транспортной инфраструктуры для экспорта рыбы, морепродуктов и развитие переработки.	Развитие логистики для транспортировки рыбной продукции и товаров через порты, экспорт в зарубежные страны.
Атырауская область	Развитие сельского хозяйства, особенно в области сельскохозяйственного производства, а также рыбные ресурсы.	Логистика для доставки рыбы, мясной и молочной продукции.	Развитие логистики для рыбной промышленности, акцент на улучшение транспортировки и переработки рыбы.
Жамбылская область	Важный сельскохозяйственный регион, продукция — фрукты, овощи, мясо.	Логистика для транспортировки овощей, фруктов, развитие холодовой цепи.	Регион с большим количеством сельхозпродукции, требующей быстрой транспортировки и хранения.
Кызылординская область	Активное развитие сельского хозяйства, выращивание фруктов и овощей.	Развитие инфраструктуры для транспортировки и хранения овощей, фруктов и мелкотоварных культур.	Высокая потребность в инфраструктуре для хранения скоропортящихся продуктов, развитие холодильных комплексов.
Западно-Казахстанская область	Развитие агропроизводства, включая мясо и молочные продукты, сырьевые ресурсы.	Развитие логистики для хранения и транспортировки мясной и молочной продукции.	Проблемы с транспортировкой и хранением продуктов из-за удаленности от крупных транспортных узлов.
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.			

Приложение В.1

Дорожная карта ускоренного внедрения механизмов поддержки скоропортящейся продукции в условиях цифровизации

Этап 1. Подготовительный (0–6 месяцев)

Запуск нормативно-правовой базы: утверждение стандартов холодовой цепи, traceability, типовых SLA.

Создание цифровой витрины мер поддержки с функцией «мастер-заявки».

Разработка учебных модулей ЕНУ и аграрных вузов по цифровой логистике (WMS/TMS, IoT, НАССР, GS1).

Эффект: формирование единых правил, прозрачных процедур и первых кадровых компетенций.

Этап 2. Пилотные проекты (6–18 месяцев)

Реализация 3 региональных пилотов: южный (Шымкент/Туркестанская), восточный (ВКО/Абайская), северо-центральный (СКО/Акмолинская).

Тестирование комплексной модели: ОРЦ + цифровая платформа + ваучеры для МСП + типовые SLA.

Субсидирование зеленых технологий (энергоэффективное охлаждение, солнечные панели, рефрижераторы).

Эффект: проверка работоспособности интегрированных решений, снижение потерь, формирование кейсов для масштабирования.

Этап 3. Масштабирование и институционализация (18–36 месяцев)

Расширение пилотных решений на другие регионы, интеграция в национальные торговые сети и экспортные хабы.

Запуск программы льготного кредитования и «зелёных» облигаций для модернизации логистики СПП.

Массовая подготовка кадров по ваучерной системе, обязательная сертификация специалистов.

Эффект: повышение уровня цифровой зрелости участников рынка до 70–80 %, рост устойчивости и снижение издержек.

Этап 4. Устойчивое развитие (3–5 лет)

Формирование национальной цифровой платформы прослеживаемости СПП (GS1, e-CMR, IoT, блокчейн).

Развитие кластеров и ГЧП-проектов по строительству ОРЦ и мультимодальных логистических узлов.

Внедрение системы мониторинга эффективности и регулярного цифрового аудита логистики.

Эффект: комплексная цифрово-интегрированная логистика СПП, рост экспортного потенциала и укрепление продовольственной безопасности страны

Таблица В.5 - Наличие емкостей хранения плодо-, овоще-, картофелехранилищ в РК на 30 ноября 2023 года (текущая обеспеченность), в тоннах

Наименование регионов	Коли чест- во , ед.	ОЕХ, т	В том числе						ОЕХ, т на 100 тыс. наसे- ле- ния
			овоще- хранилища		картофеле- хранилища		фрукто- и ягодо- хранилища		
			ед.	т	ед.	т	ед.	т	
Абайская	36	57510	6	14100	30	43410		0	9424,8
Акмолинская	43	83306	3	22600	40	60706		0	10571,7
Актюбинская	52	40326	23	25670	27	12656	2	2000	4344,7
Алматинская	71	128260	30	57230	14	26110	27	44920	8517,2
Атырауская	9	29200	9	29200	-	-	-	-	4213,1
Западно- Казахстанская	56	54604	41	30000	15	24604	0	0	7935,2
Жамбылская	177	283800	15 3	254390	16	24590	8	4820	23297,5
Жетысуская	39	38450	16	9700	17	26700	7	2050	5502,9
Карагандинская	133	303720	22	24210	10 9	275210	2	4300	26762,9
Костанайская	79	82760	51	55564	27	27134	1	62	9944,3
Кызылординская	15	20800	13	18390	2	2410	0	0	2495,0
Мангистауская	7	21600	6	18000			1	3600	2815,8
Павлодарская	149	495600	40	141664	10 8	351936	1	2000	65647,3
Северо- Казахстанская	60	59929	28	19819	32	40110			11220,5
Туркестанская	50	80985	25	54045	7	2900	18	24040	3821,4
Улытауская	1	800			1	800			361,3
Восточно- Казахстанская	64	74633	8	51200	56	23433			10220,4
г. Астана	7	37050	4	24472			3	12578	2735,2
г. Алматы*									
г. ШЫМКЕНТ	8	35504	5	26888			3	8616	2978,0
Всего	1056	1928837	482	877142	501	942709	73	108986	9758,0

Таблица В.6 - Текущая обеспеченность в плодо-, овоще-, картофелехранилищах в РК на 30 ноября 2023 года

Наименование регионов	Овощехранилища		Картофелехранилища		Фрукто- и ягодохранилища	
	ед.	т	ед.	т	ед.	т
Абайская	6	14100	30	43410		0
Акмолинская	3	22600	40	60706		0
Актюбинская	23	25670	27	12656	2	2000
Алматинская	30	57230	14	26110	27	44920

Атырауская	9	29200	-	-	-	-
Западно-Казахстанская	41	30000	15	24604	0	0
Жамбылская	153	254390	16	24590	8	4820
Жетысуская	16	9700	17	26700	7	2050
Карагандинская	22	24210	109	275210	2	4300
Костанайская	51	55564	27	27134	1	62
Кызылординская	13	18390	2	2410	0	0
Мангистауская	6	18000			1	3600
Павлодарская	40	141664	108	351936	1	2000
Северо-Казахстанская	28	19819	32	40110		
Туркестанская	25	54045	7	2900	18	24040
Улытауская			1	800		
Восточно-Казахстанская	8	51200	56	23433		
г. Астана	4	24472			3	12578
г. Алматы*						
г. Шымкент	5	26888			3	8616
Всего	482	877142	501	942709	73	108986

Таблица В.7 - Определение объемов производства сельскохозяйственной продовольственной продукции с подсчетом доли СПП

Год	Зерновые, тыс. т	Масличные, тыс. т	Картофель, тыс. т	Овощи, тыс. т	Бахчевые, тыс. т	Свекла, тыс. т	Рыба, тыс. т
2020	20 065,3	2 556,5	4 006,8	4 590,9	2 425,1	466,3	45,9
2021	16 375,9	2 430,1	4 031,6	4 768,5	2 778,6	332,2	49,0
2022	22 030,5	3 051,3	4 080,5	4 792,6	2 560,3	305,7	50,6
2023	17 096,6	2 183,8	2 046,8	4 425,9	2 806,7	510,2	42,6
2024	25 204,8	3 337,6	2 634,6	3 781,0	2 465,8	1 268,8	45,3

Продолжение табл.В.7

Мясо, тыс. т	Молоко, тыс. т	Яйца, млн шт	Общий валовой сбор (тыс. т)	Итог СПП (тыс. т)	Доля СПП, %
1 168,6	6 051,4	5 065,8	46 440,7	18 820,9	40,5%
1 231,1	6 247,2	4 838,1	45 739,9	19 278,3	42,1%
1 044,7	3 354,6	4 526,7	45 897,8	16 215,0	35,3%
1 120,0	3 472,9	4 420,6	42 932,1	15 845,7	36,9%
1 168,7	3 628,5	4535,3	46 841,2	19 470,5	41,6%

Таблица В.8 - Расчет темпов прироста СПП (сумма по всем категориям на каждый год)

Год	Картофель, тыс. т	Овощи, тыс. т	Бахчевые, тыс. т	Свекла, тыс. т	Мясо, тыс. т	Молоко, тыс. т	Яйца*, тыс. т	Рыба, тыс. т	Итого, тыс. т
2024	2634.6	3781.0	2465.8	1268.8	1168.7	3628.5	249.4	45.3	13241.9
2025	2713.6	3894.4	2539.7	1306.8	1192.1	3701.1	254.4	46.2	13648.3
2026	2795.0	4011.2	2615.9	1346.1	1215.9	3775.1	259.5	47.1	14066.0
2027	2878.9	4131.6	2694.4	1386.4	1240.2	3850.6	264.7	48.1	14494.9
2028	2965.2	4255.5	2775.3	1428.0	1265.0	3927.6	270.0	49.0	14935.6
2029	3054.2	4383.2	2858.5	1470.9	1290.3	4006.2	275.4	50.0	15388.7
2030	3145.8	4514.7	2944.3	1515.0	1316.1	4086.3	280.9	51.0	15853.1

Примечание: 1 млн штук яиц $\approx$ 55 000 кг = 55 т

Таблица В.9 - Потребность в хранении СПП (овощей, картофеля, фруктов, ягод) и их доля по регионам

Регион	Доля от общего, %	Потребность хранения, т
Алматинская	18	414 000
Жамбылская	10	230 000
Туркестанская	14	322 000
Кызылординская	5	115 000
Жетысуская	8	184 000
Карагандинская	7	161 000
Павлодарская	7	161 000
Восточно-Казахстанская	6	138 000
Акмолинская	4	92 000
Северо-Казахстанская	5	115 000
Костанайская	4	92 000
Актюбинская	3	69 000
Атырауская	3	69 000
Мангистауская	2	46 000
Улытауская	2	46 000
Абайская	2	46 000
ИТОГО	100	2 300 000*
Примечание - *Итого 2,3 млн т, из них 1,8 млн т – картофеля; 0,5 млн т – овощей и фруктов.		

Таблица В.10 - Валовый сбор и потребление овощей и фруктов в РК в 2024 году, тыс. т

	Объем потребления, тыс. т			Валовой сбор, тыс. т		
	овощей	карто- феля	фрук- тов	фруктов и ягод, т	карто- феля	овощей (открытого и закрытого грунта)
Республика Казахстан	1692,681	996,368	1539,553	440169,37	2 634,6	3 781,0
Абайская	33,540	18,477	32,225	6837,53	124,1	99,2
Акмолинская	45,1021	48,368	56,454	2323,58	154,1	33,9
Актюбинская	61,96	42,661	75,673	4103,28	51,2	46,7
Алматинская	195,999	102,918	193,123	132864,81	214,5	499,7
Атырауская	50,235	31,759	47,551	732,97	10,5	63,0
Западно- Казахстанская	53,465	42,035	50,854	2253,96	43,8	35,8
Жамбылская	106,213	57,330	87,453	34034,94	176,5	884,0
Жетысуская	59,468	27,836	55,194	39158,05	136,9	223,2
Карагандинская	77,999	57,237	92,590	2670,89	372,9	74,8
Костанайская	70,629	51,667	61,117	3062,93	108,9	53,1
Кызылординская	74,957	36,431	73,282	1952,71	29,1	120,0
Мангыстауская	63,268	38,448	70,965	175,6	0,0	7,7
Павлодарская	71,404	44,337	60,421	1911,41	614,8	234,1
Северо- Казахстанская	32,109	18,743	42,005		102,2	37,6
Туркестанская	211,645	90,820	140,521	70450,23	285,3	1 202,9
Улытауская			15,456	118245,4	15,2	9,6
Восточно- Казахстанская	48,818	33,091	57,739	1208,97	191,4	114,7
г. Астана	91,694	55,228	117,004		0,6	0,8
г. Алматы	196,945	103,149	104,202	7566,83	2,0	9,2
г. Шымкент	72,045	38,344	50,336	2372,87	0,6	30,8

Таблица В.11 - Распределение объемов производства СПП по регионам

Регион	Доля, %	Объем СПП, при 13 241 тыс. т	Объем СПП, при 9 100 тыс. т	Объем СПП, при 6 500 тыс. т
Алматинская	15	1 986,2	1 365,0	975,0
Жамбылская	10	1 324,1	910,0	650,0
Туркестанская	14	1 853,7	1 274,0	910,0
Жетысуская	10	1 324,1	910,0	650,0
Павлодарская	7	926,9	637,0	455,0
Восточно- Казахстанская	8	1 059,3	728,0	520,0
Карагандинская	6	794,5	546,0	390,0
СКО	5	662,1	455,0	325,0
Акмолинская	5	662,1	455,0	325,0
Костанайская	5	662,1	455,0	325,0

Актюбинская	4	529,7	364,0	260,0
Атырауская	3	397,2	273,0	195,0
Мангистауская	2	264,8	182,0	130,0
Улытауская	2	264,8	182,0	130,0
Абайская	2	264,8	182,0	130,0
ЗКО	2	264,8	182,0	130,0
Итого по РК	100	13 241,0	9 100,0	6 500,0

Таблица В.12 - Прогноз спроса на СПП к 2030 году (с учетом роста, тыс. т)

	2024	Коэф. Вари- ации, %	Уравнение регрессии	R ²	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Средне- годовой рост за 2025-2030 гг., %	Средний рост за 2015-2024 гг. для прогноза, %
Улов рыбы и других водных животных, т	50496,7	12,5	$y = 24832x + 0,2155$	0,54	48339,6	48804,9	49254,6	49689,8	50111,6	50520,8	5,10	3,5
Валовой сбор овощей открытого и закрытого грунта, тыс. т	3781	9,5	$y = 144,56x + 1762$	0,89	1762	1762	1762	1762	1762	1762	7,4	1,1
Валовой сбор картофеля, тыс. т	2634,6	18,5	$y = -9,6546x^2 + 274,34x + 1614,8$	0,57	1614,8	1614,8	1614,8	1614,8	1614,8	1614,8	-5,40	1,2
Бахчевые культуры, тыс. т	2465,8	8,4	$y = 119,02x + 400,39$	0,94	400,39	400,39	400,39	400,3	400,3	400,3	6,70	2,8
Производство яиц всех видов, млн шт.	4461,1	12,1	$y = 1996x + 0,3095$	0,85	0	0	0	0	0	0	3,81	1,0
Производство молока всех видов, тыс. т	3571,9	17,6	$y = -13,273x^2 + 273,19x + 4113,8$	0,35	4113,8	4113,8	4113,8	4113,8	4113,8	4113,8	-11,00	3,0
Забито в хозяйстве или реализовано на убой скота и птицы (в убойном весе), тыс. т	950,2	11,2	$y = 24,124x + 652,34$	0,83	652,3	652,3	652,3	652,3	652,34	652,3	5,70	2,5
Примечание - Рассчитано данным БНС РК.												

Таблица В.13 – Обоснование выбора логистических объектов по их типам

№	Тип объекта	Обоснование
1	Агрологистический хаб	Крупный многофункциональный центр для хранения, охлаждения, консолидации, упаковки и экспорта продукции. Обеспечивает координацию потоков между регионами и экспортными рынками.
2	Городской распределительный центр (ГРЦ)	Необходим для быстрой доставки и распределения СПП в городах с высокой плотностью потребления (Алматы, Астана и др.), особенно для каналов HoReCa и ритейла.
3	Оптово-распределительный центр (ОРЦ)	Основное звено для приема, сортировки и отправки продукции от производителей на внутренние и внешние рынки.
4	Мини-хранилища (фермерские/кооперативные)	Поддержка малых и средних фермеров, снижение потерь при сезонных пиках, приближение логистики к производству.
5	Холодильные склады	Обязательное условие сохранности СПП. Особенно важны для мясо-молочной продукции, ягод, фруктов.
6	Рефрижераторный терминал	Инфраструктура «стыковки» для скоропортящейся продукции при мультимодальной логистике (ЖД, авто, авиа).
7	Логистический терминал	Предназначен для перевалки, упаковки и перегрузки продукции в транспортных узлах, может быть встроен в хабы.
8	Кооперативный сервисный центр	Обеспечивает техническую, информационную и логистическую поддержку для объединений фермеров, включая сервис хранения, фасовки, документооборота.
9	Центр агрологистической кооперации (АЛК)	Организационный центр интеграции кооперативов в единую цепочку с рынками сбыта и логистическими операторами.
10	Транспортно-логистический центр (ТЛЦ)	Элемент интеграции региональной логистики с международными коридорами (Китай, Узбекистан, ЕАЭС), особенно в приграничных зонах.
11	Овоще-, картофеле-, фруктохранилища	Высокий приоритет из-за объема и уязвимости этой категории продукции. Используются для сезонного хранения в регионах с крупным урожаем.
12	Мобильные пункты хранения	Модульные или передвижные решения для работы в сезонных, удаленных и нестабильных по спросу регионах. Позволяют гибко реагировать на всплески производства.
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.		

Таблица В.14 – Общие исходные данные* и используемые нормативы** для расчета потребности

Параметр	Значение
Коэффициент товарности продукции	70%
Доля продукции, нуждающаяся в хранении/охлаждении	45–50%
Продолжительность межсезонного хранения	5–6 мес.
Мощность мини-хранилища	3 000 т
Мощность холодильного склада	12 000 т
Норматив агрологистических хабов	1 на 100–150 тыс. т СПП
Норматив ОРЦ по населению	1 на 700 тыс. чел.
Норматив ОРЦ по СПП	1 на 300 тыс. т
Норматив рефрижераторных терминалов	1 на 200 тыс. т СПП
Норматив АЛК	1 на 40 тыс. т СПП
Норматив центров кооперации	1 на 180 тыс. т СПП
Норматив мобильных пунктов	1 на 18 тыс. т СПП
Средняя стоимость мини-хранилища	300 тыс. долл. США
Средняя стоимость хранилища СПП	450 тыс. долл. США
Средняя стоимость холодильного склада	2,5 млн долл. США
Средняя стоимость терминала	1,8 млн долл. США
Средняя стоимость ОРЦ	8,5 млн долл. США
Средняя стоимость АЛК	600 тыс. долл. США
Средняя стоимость центра кооперации	5 млн долл. США
Средняя стоимость МЛП	150 тыс. долл. США
Примечание: *В рамках расчётов потребности в ЛИ СПП использованы следующие ключевые методологические положения и нормативные значения: - Продукция: учитывались овощи, картофель, бахчевые, фрукты, мясо, молоко, яйца и рыба в соответствии с официальной статистикой. - Коэффициент товарности: 70% от валового производства принят в качестве пригодного к хранению и обороту. - Доля продукции, нуждающейся в охлаждении и хранении: в зависимости от категории, составляет от 40% до 60%. - Период межсезонного хранения: от 4 до 6 месяцев. - Мощность 1 хранилища СПП: от 3000 до 5000 тонн. - Нормативы по другим объектам: агрологистический хаб – 1 на 100–150 тыс. т продукции; мини-хранилище – 1 на 20–30 тыс. т или 3–5 районов; ОРЦ – 1 на 250–300 тыс. населения; центр кооперации – 1 на 3–5 сельских района; холодильный терминал – 1 на 150–200 тыс. т продукции; мобильный пункт – 1 на отдалённый кластер производства. Горизонт планирования – 6 лет (2025–2030 гг.), с ежегодным ростом производства 3,5–5%. ** Основные источники и использованные данные:	

В процессе подготовки аналитической записки и проведения расчетов использованы следующие источники информации и нормативные документы:
1. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам РК.
2. Министерство сельского хозяйства РК – данные о валовом сборе и инфраструктуре хранения СПП.
3. Министерство торговли и интеграции РК – Комплексный план по развитию инфраструктуры хранения (2022–2025).
4. Материалы аналитических и исследовательских отчетов: World Bank, FAO, UNECE, OECD.
5. Национальные и региональные программы агропромышленного комплекса.
6. Экспертные интервью с представителями сельхозпроизводителей, логистических операторов и торговых сетей.
7. Данные из открытых публикаций, пресс-релизов и официальных заявлений уполномоченных ведомств.

Таблица В.15 - Расчет потребности в хранилищах СПП по регионам (на основе данных 2024 года)

Регион	Картофель, тыс.т	Овощи, тыс.т	Фрукты, тыс.т	Потребность в хранилищах, тыс.т
Республика Казахстан	2634.61	3780.96	294.4	880.68
Абайская	124.11	99.19	3.27	29.74
Акмолинская	154.06	33.88	0.63	24.75
Актюбинская	51.23	46.7	1.23	13.01
Алматинская	214.51	499.74	94.96	106.21
Атырауская	10.48	63.04	0.3	9.69
Западно-Казахстанская	43.82	35.79	0.64	10.53
Жамбылская	176.51	884.05	29.02	143.01
Жетысуская	136.87	223.24	28.48	51.0
Карагандинская	372.95	74.77	1.25	58.93
Костанайская	108.87	53.09	1.46	21.45
Кызылординская	29.07	120.04	1.69	19.79
Мангистауская	0.0	7.65	0.13	1.02
Южно-Казахстанская	0.0	0.0	0.0	0.0
Павлодарская	614.81	234.09	1.96	111.68
Северо-Казахстанская	102.23	37.6	1.92	18.6
Туркестанская	285.27	1202.91	117.5	210.75
Улытауская	15.24	9.62	1.09	3.41
Восточно-Казахстанская	191.39	114.72	3.83	40.68
г. Астана	0.57	0.8	0.05	0.19
г. Алматы	2.02	9.2	1.82	1.71
г.Шымкент	0.61	30.82	3.19	4.54

Примечание - Составлено по материалам БНС РК.

Таблица В.16 - Обоснование стоимости, расчетов потребности по типам логистических объектов и общих инвестиций

Тип логистического объекта	Обоснование стоимости	Обоснование потребности и количества	Общая инвестиционная потребность, млрд тг
Агрологистический хаб	По данным МСХ РК, НПП «Атамекен» и международных агрологистических проектов: Средняя стоимость одного хаба ~1,2 млрд тг ($\approx 2,5$ млн USD)	Принятая норма: 1 хаб на каждые 100–150 тыс. т производства СПП При производстве СПП в РК > 6 млн т в год: Расчетная потребность: 52 агрологистических хаба	62,4
Городские распределительные центры (ГРЦ)	По данным логистических ТЭО, проектов МИИР и городских программ: Средняя стоимость одного ГРЦ 1,2 млрд тг ($\approx 2,4$ млн USD)	Принятая норма: 1 ГРЦ на каждые 300–500 тыс. городского населения Городское население Казахстана в 2025 г.: ~12,7 млн человек Расчетная потребность: 40 объектов Алматы, Астана, Шымкент: по 3–4 объекта Областные центры: 1–2 объекта Города с населением 150–300 тыс. — 1 объект	48,0
Оптовораспределительный центр (ОРЦ)	Средняя стоимость одного ОРЦ в Казахстане — около 2,5 млрд тг, что соответствует приблизительно 5–5,5 млн USD	Принятая норма: 1 ОРЦ на каждые 500 тыс. человек городского населения Прогноз городского населения РК к 2025–2030 гг. — более 20 млн человек. Расчетная потребность: 40–41 объект (Эта цифра зафиксирована в логистической стратегии до 2030 года)	102,5
Мини-хранилище (кооперативное, фермерское)	По данным МСХ РК, программ ГЧП и проектов кооперации средняя стоимость одного мини-хранилища 300 млн тг (≈ 600 тыс. USD)	Норма: 1 мини-хранилище на 20–30 тыс. т СПП или на 3–5 сельских районов С учетом распределения валового сбора СПП и количества сельских районов Расчетная потребность ~77 мини-хранилищ по стране	23,1

Холодильный склад	Принятая норма - 1 объект на каждые 200 тыс. т СПП (с учетом товарности и сезонности). 1 холодильный склад мощностью на 200 тыс. т в год обойдется в среднем в 1,5–2 млрд тг ($\approx 3\text{--}4$ млн USD), при условии включения систем энергоснабжения, температурного контроля, загрузочно-разгрузочного оборудования и холодильных агрегатов.	Учитывая объем СПП в Казахстане: ≈ 9 млн т продукции требуют охлаждения, с учетом сезонности и коэффициента товарности (70–80 %). Потребность - 45 холодильных складов	45 объектов $\times$ 1,8 млрд тг = 81 млрд тенге
Рефрижераторный терминал	Средняя стоимость одного терминала с рефрижераторной зоной в Казахстане составляет от 1,8 до 2,2 млрд тг ($\approx 3,8\text{--}4,5$ млн USD), в зависимости от мощности, уровня автоматизации и зоны температурного режима. Базовая оценка, используемая в агрологистических стратегиях РК — 2,2 млрд тг на один объект. Эта цифра закладывается как усредненная в планах МСХ и МИИР.	В стратегии логистической модернизации (до 2030 года) принят принцип: 1 терминал на 1 агрологистический хаб. При расчетной потребности в агрологистических хабах 50–52 объекта (на базе объемов производства и распределения СПП) Потребность в рефрижераторных терминалах - 50 объектов	114,4
Логистический терминал	По данным МТИ РК, МИИР и ТЭО проектов на базе Нурлы Жол и TRACECA: Средняя стоимость одного multifunctional логистического терминала — 800 млн тг ($\approx 1,6\text{--}1,8$ млн USD)	1 терминал на каждые 1–1,5 млн т валового объема продукции, особенно при наличии экспорта. Потребность в логистических терминалах рассчитывается по совокупности географических, производственных и инфраструктурных критериев — ориентировочно 1 терминал на 1–1,5 млн т продукции или на логистический узел, с итоговой потребностью в 45–50 объектов по стране. Расчет потребности: 1. По объему сельхозпроизводства или СПП Норматив: 1 терминал на каждые 1–1,5 млн т валового объема продукции, особенно при наличии экспорта. 2. По радиусу охвата логистики	40,0

		Один терминал должен охватывать 2–3 соседних района или до 200–300 км транспортного плеча. Оптимальный подход — комбинированный Потребность = макс (по транспортным коридорам; по производственным объемам; по радиусу охвата)	
Кооперативный сервисный центр	Средняя стоимость: ~300 млн тг за один объект	Потребность в РК: Ориентир — 1 объект на 4–6 кооперативов При условном наличии 250–300 активных кооперативов в стране, реальная потребность — около 60–70 центров В стратегическом плане до 2030 года заложено 60 центров	18,0
Центр агрологистической кооперации	На основании проектных оценок, принятых в казахстанских программах по развитию агрокооперации (МСХ РК, НПП «Атамекен», КазАгро), средняя стоимость - 1 млрд тг за объект	Согласно Стратегии до 2030 года и текущему анализу районной структуры Принят норматив: 1 центр на 1–2 района с активным агропроизводством. В Казахстане общее количество сельских районов - около 170. Учитывая, что не каждый район требует отдельный центр, разумно ориентироваться на: Потребность: 44 региональных центров кооперации (Эта цифра отражена и в нашей сводной таблице потребностей до 2030 года).	44,0
Транспортно-логистический центр	По данным МТИ РК, МИИР и международных проектов (G4 Logistics, KIF, Нурлы Жол): Средняя стоимость одного ТЛЦ: 1,6 млрд тг (≈ 3,3 млн USD)	В логистических стратегиях используется норматив: 1 ТЛЦ на 1 млн т валового сбора СПП. С учетом объемов СПП в РК (18–20 млн т в год) Потребность - 20 ТЛЦ Эти объекты должны быть размещены в транспортных узлах — Астана, Алматы, Шымкент, Павлодар, Актөбе, Семей, Жезказган и т.д.	32,0
Овоще-, картофеле-и	Средняя стоимость строительства одного овоще-, картофеле- и фруктохранилища (на 2000 т единовременного хранения) составляет:	Согласно Стратегии до 2030 года, расчетная потребность — 235 объектов. Потребность основана на валовом сборе плодоовощной продукции, нормативе межсезонного хранения (до 5 мес.),	235 хранилищ × 207 млн тг = ~48,6 млрд тг

фруктохран илища	~207 млн тг за объект — этот норматив зафиксирован в сводной таблице потребностей до 2030 года.	коэффициенте товарности (70–80 %). Это самый массовый тип логистических объектов. Они необходимы в каждом аграрном районе и при каждом агрохабе.	
Мобиль-ные пункты хранения	Стоимость одного мобильного пункта хранения (МПХ) оценивается в среднем 60 млн тг за один модуль мощностью хранения до 500–800 т	Согласно логистическим расчетам и применяемому нормативу: 1 МПХ на каждые 15–20 тыс. т валового объема СПП. При валовом сборе СПП в Казахстане (2024 г.) $\approx$ 18 млн т, расчетная потребность составляет: 1000 МПХ / 17.5 тыс. т $\approx$ 100–110 объектов Однако с учетом доступной инфраструктуры в некоторых регионах потребность оптимизируется до 90 объектов.	90 МПХ $\times$ 60 млн тг = ~5,4 млрд тг
Итого		804 объектов	619,5

Таблица В.17 - Расчет дефицита региональной потребности в строительстве новых овоще- картофеле-, и фруктохранилищ

Регион	Валовый сбор СПП, тыс. т	Дефицит хранения картофеля, т	Новые картофелехранилища, шт.	Дефицит хранения овощей+фрукты, т	Новые хранилища овощи+фрукты, шт
Абайская	250	41377	11	0	0
Акмолинская	500	44578	12	0	0
Актюбинская	400	22325	6	0	0
Алматинская	1200	120440	31	50894	7
Атырауская	300	7174	2	0	0
ЗКО	200	5321	2	0	0
Жамбылская	900	95998	31	0	0
Жетысуская	700	66832	17	33442	5
Карагандинская	650	0	0	0	0
Костанайская	580	47268	12	0	0
Кызылординская	450	17472	5	0	0
Мангистауская	200	0	0	0	0
Павлодарская	600	68105	18	0	0
СКО	550	29715	10	0	0
Туркестанская	1100	192021	41	4141	1
Улытауская	200	9585	3	135704	1
ВКО	800	107334	25	0	0
г. Астана		410	1	0	0
г. Алматы		1366	1	8694	1
г. Шымкент		410	1	0	0
Итог:			235		15
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.					

Таблица В.18 - Расчет потребности и совокупных показателей логистических объектов при объемах СПП 6,5 / 9,1 / 13,0
млн т

Объект	На единицу объекта			Количество объектов при объеме			На общее количество								
	CAPEX, млрд тг	ОРЕХ, млрд тг/год	Доход, млрд тг/год	6,5 млн т	9,1 млн т	13,0 млн т	При объеме 6,5 млн т			При объеме 9,1 млн т			При объеме 13,0 млн т		
							CAPEX, млрд тг	ОРЕХ, млрд тг/год	Доход, млрд тг/год	CAPEX, млрд тг	ОРЕХ, млрд тг/год	Доход, млрд тг/год	CAPEX, млрд тг	ОРЕХ, млрд тг/год	Доход, млрд тг/год
Агрологисти- ческий хаб	1.5	0.15	0.25	26	36	52	39.0	3.9	6.5	54.0	5.3	9.0	78.0	7.8	13.0
Городской распреди- тельный центр	1.2	0.12	0.2	20	30	40	24.0	2.4	4.0	36.0	3.5	6.0	48.0	4.8	8.0
ОРЦ	2.0	0.2	0.35	20	30	41	40.0	4.0	7.0	60.0	6.0	10.5	82.0	8.2	14.35
Мини-храни- лище	0.8	0.08	0.12	38	55	77	30.4	3.04	4.56	44.0	4.4	6.6	61.6	6.16	9.24
Холодильный склад (5 000 паллет)	1.5	0.1	0.2	22	31	45	33.0	2.2	4.4	46.5	3.1	6.2	67.5	4.5	9.0
Рефрижера- торный терминал	1.7	0.11	0.22	25	35	50	42.5	2.75	5.5	59.5	3.85	7.7	85.0	5.5	11.0
Логисти- ческий терминал	1.2	0.09	0.18	25	35	50	30.0	2.25	4.5	42.0	3.15	6.3	60.0	4.5	9.0
Кооператив- ный сервисный центр	0.7	0.07	0.11	30	45	60	21.0	2.1	3.3	31.4	3.15	4.95	42.0	4.2	6.6

Центр агрологической кооперации	1.0	0.09	0.15	22	33	44	22.0	1.98	3.3	33.0	2.9	4.95	44.0	3.96	6.6
Транспортно-логистический центр	2.2	0.2	0.36	10	15	20	22.0	2.0	3.5	33.0	3.0	5.39	44.0	4.0	7.1
Хранилище овощей, картофеля, фруктов (5 000 т)	1.1	0.11	0.2	120	175	235	132.0	13.2	24.0	192.5	19.25	35.0	258.5	25.85	47.0
Мобильный пункт хранения (100 т)	0.5	0.05	0.08	45	65	90	22.5	2.25	3.6	32.5	3.25	5.2	45.0	4.5	7.2
Итого				403	585	804	458,4			664,4			915,6		

Таблица В.19 - Сравнительная матрица с указанием уровней приоритетности ЛИ для СПП для Казахстана до 2030 года

Тип объекта	Приоритетность	Целесообразность	Рекомендация по срокам
Агрологистические хабы (52)	Высокая	Основа межрегиональной логистики	Ввести большую часть до 2030 г., часть - после
Городские РЦ (40)	Высокая	Обеспечение крупных городов	До 2030 г.
Оптово-распределительные центры (ОРЦ) (41)	Средняя	Часть функций можно совмещать	Вводить постепенно, приоритет юг/центр
Мини-хранилища (77)	Высокая	Поддержка малых хозяйств	Полностью до 2030 г. или наращивать после этого года
Холодильные склады (45)	Высокая	Ключевая часть «холодной цепи»	До 2030 г.
Рефрижераторные терминалы (50)	Средне-низкая	Часть можно отложить	Ограничиться 30–35 объектов до 2030 г.
Логистические терминалы (50)	Средне-низкая	Можно объединить с хабами/ОРЦ	Пересмотреть необходимость
Кооперативные сервисные центры (60)	Высокая	Поддержка малых форм хозяйств	До 2030 г.
Центры агрологистической кооперации (44)	Средняя	Частично объединить с сервисными	Оптимально 30–35 объектов
Транспортно-логистические центры (20)	Высокая	Учет больших расстояний в РК	До 2030 г.
Овоще-, картофеле-, фруктохранилища (235)	Высокая	Актуальная потребность	Весь объем - до 2030 г.
Мобильные пункты хранения (90)	Средняя	Гибкий инструмент	До 2030 г. 50–60 объектов
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.			

Таблица В.20 – Зоны покрытия СПП по регионам Казахстана

Регион	Покрытие СПП в зоне 60 мин (%)	Проблемные зоны/отдаленные районы	Комментарии
г. Алматы	95	Предгорья, Чарын	Высокая связанность, наличие хабов CEIV Fresh
Алматинская	82	Кеген, Панфилов	Хорошее покрытие, но локальные пробелы
Жетысуская	68	Аксуский, Коксуский	Река и горные районы влияют на связанность
Павлодарская	73	Иртышские села	Хорошая трасса, но малый охват сёл
Кызылординская	45	Аральский, Жалагаш	Низкая связанность вне вегетации
Туркестанская	59	Кентау, Ордабасинский	Неравномерное распределение хранилищ
г.Шымкент	88	Практически нет	Хорошая связанность с агропоясом
Абайская	60	Бескарагай	Разреженность хранилищ, длинные трассы
Мангистауская	52	Бейнеу, пустынные зоны	Фокус на нефте-логистике, не СПП
Северо-Казахстанская	70	Село Уалиханово	Плотная сеть ферм, но проблемы со складами
Атырауская	55	Кызылкогинский	Речной и морской транспорт не оптимален
Карагандинская	67	Улытау/Жезказган	Хабы в Караганде, но удалённость от юга
Акмолинская	72	Степные зоны	Хорошее ж/д покрытие, но сезонность
Костанайская	69	Юг региона	Хранилища точечные, не агрегационные
Жамбылская	66	Таласский	Неравномерная логистика
Актюбинская	64	Мугалжар	Зона рискованного земледелия
Западно-Казахстанская	58	Западная граница	Удалённые участки неохвачены
Улытауская	50	периферия	Распылённость хозяйств
Восточно-Казахстанская	62	Рудный/Зайсан	Сельхозсектора мало
г.Астана	90	Промзона	Город-потребитель, зависит от подвозов
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.			

Таблица В.21- Оптимизационная модель по областям Южного региона

Показатель	Алматинск ая	Жамбылск ая	Туркестанс кая	Кзылорд инская	итого
Производство СПП (тыс. т)	400	250	350	200	1200
Население (млн чел.)	1.4	1.1	1.8	0.7	5,0
Действующие хранилища (шт.)	30	20	25	10	85
Потребность в хранилищах (до 2030 г.)	110	70	90	60	300
Оптимизация за счет кооперации (-%)	-20	-18	-22	-15	-20
Оптимизация за счет цифровизации (- %)	-15	-12	-15	-10	-15
Оптимизация за счет модулей и 3PL (-%)	-10	-10	-10	-5	-10
Итоговая потребность (скорректирован- ная), шт.	66	47	54	43	210
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.					

Приложение В.2

Формирование основных статей расходов и доходов (пример)

1. Основные статьи CAPEX:

Строительство холодильных и распределительных центров (РЦ / АЛХ):

- Здания, инженерные сети, зоны температурного хранения.

- Средняя стоимость: 300–600 млн тг за объект (в зависимости от объема хранения 2–5 тыс. т).

Закупка холодильного оборудования и автоматики:

- Камеры хранения (от +4 °С до –24 °С), вентиляция, контроль влажности.

- Автоматизированные WMS-системы для учета и управления складами.

Рефрижераторный транспорт:

Поставка и лизинг изотермических/холодильных машин.

Стоимость одной единицы – от 40 до 90 млн тг

Цифровая инфраструктура (IT):

- Платформы WMS, TMS, ERP, интеграция API.

- Стоимость внедрения – от 20 до 100 млн тг на узел.

Оборудование для фасовки, сортировки, упаковки:

- Линии предварительной обработки и маркировки.

Вложения – от 30 до 150 млн тг.

Энергетическая эффективность:

- Внедрение солнечных панелей, тепловых насосов.

- Ориентировочные вложения – 10–15 % от базового строительства.

Обучение персонала и сертификация:

- Программы подготовки логистов, операторов и ИТ-пользователей.

- Оценочно: 5–10 млн тг на один хаб.

Итого ориентировочный CAPEX:

Малый логистический центр (2–3 тыс. т хранения): от 500 до 700 млн тг.

Средний распределительный центр (5 тыс. т хранения + транспорт + ИТ): от 900 до 1 200 млн тг.

Полнофункциональный кластерный хаб (с модульной инфраструктурой): до 1,5–2 млрд тг.

Эти вложения учитываются в модели через амортизацию, дисконтирование (WACC), а также как основа расчета возврата инвестиций (IRR, NPV).

2. Ключевые статьи OPEX (на 1 логистический хаб средней мощности – ~5 000 т)

Статья расходов	Ориентировочные затраты (тг/год)
Заработная плата персонала	120–180 млн
– Администрация, складской персонал, водители	
Электроэнергия и коммунальные услуги	60–90 млн
– Охлаждение, освещение, вода	

Обслуживание оборудования и ремонт	20–40 млн
Лизинг/амортизация транспорта	30–60 млн
Цифровое обслуживание (IT, SaaS)	10–20 млн
– WMS, TMS, мониторинг температуры	
Упаковка, тара, расходные материалы	15–25 млн
Страхование и охрана объекта	8–12 млн
Маркетинг и поиск партнеров	5–10 млн
Налоги (кроме налога на прибыль)	15–20 млн
Примечания 1 Затраты могут корректироваться в зависимости от: -географии (энергетические тарифы, климат), -уровня автоматизации, -числа оборотов продукции (высокая или низкая оборачиваемость), -доли аутсорсинга (3PL, фасовка, транспорт). 2 OPEX закладывается в модель расчёта чистой прибыли и используется при вычислении NPV, IRR и срока окупаемости. 3 ИТОГО (средняя оценка): 280–450 млн тг в год на один логистический центр.	

3. Доходы / экономический эффект от логистической инфраструктуры СПП (в год) включает прямую выручку от логистических услуг, а также косвенные и системные экономические выгоды для участников ЦП. Ниже приведены ключевые компоненты доходной части на уровне одного логистического хаба (мощностью ~5 000 тонн) и в региональной/кластерной агрологистической системе.

А. Прямая выручка (на 1 логистический хаб)

Источник дохода	Расчет	Доход (млн тг/год)
Услуги хранения и охлаждения	5 000 т × 20 000 тг	100,0
Фасовка и сортировка	5 000 т × 5 000 тг	25,0
Логистика/доставка (маржа)	5 000 т × 4 000 тг	20,0
Цифровые услуги и мониторинг (SaaS)	200 клиентов × 50 000 тг	10,0
Доход от аренды (если применимо)	Холодильные ячейки и склад	5,0–8,0
Итого прямая выручка: ≈ 160–170 млн тг в год		

Б. Косвенный экономический эффект (на 5 000 т продукции)

Элемент	Оценка	Эффект (млн тг/год)
Снижение потерь (примерно –20–25 %)	1 000 т × 300 000 тг/т	300,0

Повышение цены за счет качества (10 %)	$2\,000\text{ т} \times 300\,000 \times 10\%$	60,0
Экономия на логистике (20%)	$5\,000\text{ т} \times 30\,000 \times 20\%$	30,0
Итого косвенный эффект: ≈ 390 млн тг в год Доходы + Экономия + Эффект качества = $160\text{--}170$ млн (прямая выручка) + 390 млн (экономический эффект) $= 550\text{--}560$ млн тг в год Пояснение: Все расчеты основаны на средней цене СПП $\sim 300\,000$ тг/т. Косвенный эффект — это выгода фермеров, потребителей и участников логистики. Эти показатели используются при расчете NPV, IRR и при обосновании возвратности инвестиций.		

Таблица В.22 - Входные данные (исходные параметры модели)

Показатель	Значение
Объем СПП (т в год)	6,5 / 9,1 / 13,0 млн
План ввода объектов	2025–2030 гг.
Инвестиции CAPEX на объект (млн тг)	По типам объектов
Операционные расходы OPEX (млн тг в год)	На каждый тип объекта
Тарифы на услуги (тг/т)	Ставка хранения, фасовки и пр.
Объем обрабатываемой продукции по годам (т)	Сценарии: базовый, оптимистичный, инерционный
Инфляция затрат	2 % в год
Рост выручки	3 % в год
Ставка дисконтирования (WACC)	10-12 %

Таблица В.23 - Расчет экономической эффективности по трем сценариям

Объем СПП (млн т)	Сценарий	Произ- водство. %	Урбани- зация, %	Инвестиции	Инвес. затраты, млрд тг	Доход, млрд тг/год	ОРЕХ, млрд тг/год	Чистый опер.поток, млрд тг/год	NPV, млрд тг	IRR, %	Окупаемость, лет
6,5	Инерционный	+5	+3	Ограниченные	458,4	42,0	30,0	12,0	130	14–15	7,0
	Базовый	+10	+5	Средние	458,4	51,0	27,0	24,0	220	17	5,3
	Оптимистичный	+20	+10	Активные	458,4	60,0	24,0	36,0	320	20	4,5
9,1	Инерционный	+5	+3	Ограниченные	664,5	50,0	38,0	12,0	190	16	6,0
	Базовый	+10	+5	Средние	664,5	61,5	33,5	28,0	285	19	5,0
	Оптимистичный	+20	+10	Активные	664,5	75,0	30,0	45,0	390	22	4,2
13,0	Инерционный	+5	+3	Ограниченные	915,6	65,0	43,0	22,0	200	14–15	6,5–7,0
	Базовый	+10	+5	Средние	915,6	72,75	38,85	33,9	374	20,6	4,9
	Оптимистичный	+20	+10	Активные	915,6	85,0	35,0	50,0	480	23–25	4,0-4,5
Примечание - Составлено авторами по материалам исследования.											

Раимбеков Жанарыс Сабирович
доктор экономических наук, профессор

Сыздыкбаева Бакыт Узакбаевна
доктор экономических наук, профессор

**Логистика скоропортящейся продовольственной
продукции в Казахстане: организационно-
экономические аспекты и практика**

Монография

Подписано к печати 21.10.2025 г. Бумага офсетная №1
Формат 60х84_{1/16} Усл. печ.л. 22,0
Тираж 500 экз. Заказ № 0143
Отпечатано в типографии ИП «Булатов А.Ж»
Адрес: г.Астана, ул. Пушкина, 15-76
Тел.87172-223-418
e-mail: masterpo08@mail.ru