



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ  
КРЫМ**

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**АФАНАСЬЕВ ДЕНИС НИКОЛАЕВИЧ**

Номинация: Экономика и управление

**ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ  
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ  
РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

Научная работа для участия  
в конкурсе на присуждение премии  
Государственного Совета Республики  
Крым «За научные достижения в сфере  
приоритетных направлений развития  
Республики Крым»  
студента 4 курса факультета  
экономики, менеджмента и  
информационных технологий

Симферополь, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
<b>ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ</b> .....	6
1.1. Сущность транспортно-логистической системы и особенности ее цифровизации .....	6
1.2. Роль транспортно-логистической системы в повышении эффективности региона.....	11
<b>ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРА ЦИФРОВИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНО- ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ</b> .....	17
2.1. Анализ состояния транспортно-логистической системы Республики Крым .....	17
2.2. Перспективные направления развития транспортно-логистической системы региона в условиях цифровизации.....	31
2.3. Внедрение цифровых технологий в транспортно-логистическую систему как фактор повышения эффективности развития региона .....	37
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	45
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b> .....	48
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	52

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность темы* заключается в том, что в условиях глобализации мировой экономики и перехода к Индустрии 4.0 ключевым индикатором экономического роста становится цифровизация. Глобальное движение в этом направлении трансформирует транспортно-логистическую систему России и ее регионов, выполняющую важную роль в развитии рыночных процессов.

В современном мире транспорт и логистика являются одним из ключевых драйверов конкурентоспособности не только экономики страны, но и регионов. Цифровизация транспортно-логистической системы Республики Крым представляет собой актуальную и насущную задачу, в свете растущей потребности в эффективном управлении и оптимизации транспортных процессов. В условиях глобализации и стремительного внедрения цифровых технологий в различные сферы, транспорт и логистика становятся ключевыми элементами экономического развития региона. Таким образом, исследование цифровой трансформации в транспортно-логистической системе позволит выявить ключевые тенденции, возможности и вызовы, связанные с внедрением новых технологий в отрасли.

*Научная разработанность проблемы.* Научный вклад в области изучения транспортно-логистической системы Российской Федерации и Республики Крым внесли ученые А.В. Дмитриев, Ю.К. Кокурина, Д.И. Кочнева, В.В. Каценко, М.Ю. Ваховская, В.А. Гриськов, Г.В. Горбачева и др. Исследованием вопросов цифровизации занимались такие ученые как М.Ф. Меняев, А.И. Гретченко, Ю.И. Грибанов, Н.Л. Акулова, Е.В. Анисов и др. Однако, анализ научной литературы показывает, что цифровизация транспортно-логистической системы относится к числу недостаточно исследованных, чем и обусловлен интерес к данной теме как в теоретическом, так и в прикладном аспектах.

Следовательно, *целью данной работы* является исследование влияния цифровизации транспортно-логистической системы как фактора эффективного развития Республики Крым.

Для достижения поставленной цели необходимо реализовать следующие задачи:

- изучить сущность, особенности цифровизации транспортно-логистической системы и ее роль в повышении эффективности функционирования региона;
- проанализировать состояние транспортно-логистической системы Республики Крым;
- выявить перспективные направления развития транспортно-логистической системы региона в условиях цифровизации;
- рекомендовать внедрение цифровых технологий в транспортно-логистическую систему как фактора повышения эффективности развития региона.

*Объектом исследования* являются процессы цифровой трансформации транспортно-логистической системы Республики Крым.

*Предметом исследования* выступают теоретические и практические аспекты цифровизации транспортно-логистической системы как фактора повышения эффективности развития региона.

*Основными методами исследования в работе послужили:* формально-логические (дедукция, индукция), методы статистического анализа (табличный, графический, сравнение, корреляционно-регрессионный), метод прогнозирования, метод парных сравнений (ранжирования) и многомерного шкалирования, имитационного моделирования.

*Информационную базу* научной работы составляют нормативные документы, научные статьи и обзоры в периодических изданиях, материалы научных конференций, интернет-ресурсы, а также статистические сведения Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю.

*Теоретическая значимость работы* заключается в исследовании сущности влияния процессов цифровизации на транспортно-логистическую систему Республики Крым.

*Практическая значимость исследования.* Работа выполнялась в рамках стратегии социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года и действующих государственных программ, а также по запросу министерства транспорта Республики Крым. Кроме того, разработанные прогнозы и предложенные цифровые решения могут быть использованы в практической деятельности транспортно-логистических компаний и могут быть применены для разработки рекомендаций по совершенствованию транспортно-логистической системы региона, а также в рамках дальнейших исследований по данной теме.

*Научная новизна работы* заключается в рекомендации ряда цифровых технологий для улучшения транспортно-логистической системы Крыма, а также определения степени влияния факторов на транспортно-логистическую систему на основе метода парных сравнений (ранжирования) и многомерного шкалирования; построении прогнозов пассажироперевозок и грузоперевозок автомобильным и железнодорожным видами транспорта в Республике Крым до 2027 года; в разработке модели зависимости ВРП от грузооборота и информатизации, позволяющей регулировать эффективность развития региона за счет дополнительных расходов на цифровизацию ТЛС.

*Апробация результатов исследования.* Основные положения проведенного исследования обсуждались и представлены на: Научно-практической конференции «Молодая наука» (г. Симферополь, 8 ноября 2024 г.); X Международной научно-практической конференции «Национальные экономические системы в контексте трансформации глобального экономического пространства» (г. Симферополь, 5 апреля 2024 г.) и др. Опубликованы 2 статьи РИНЦ, 3 статьи в специализированном издании ВАК РФ (К3) и 1 статья ВАК, входящая в К2.

*Структура научной работы.* Работа состоит из введения, 2 глав, заключения, списка использованных источников из 29 наименований, включает 15 рисунков, 5 таблиц, 8 приложений.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

## 1.1. Сущность транспортно-логистической системы и особенности ее цифровизации

В условиях глобализации мировой экономики, расширения международного сотрудничества и усиления рыночной конкуренции актуализируется вопрос развития транспортной инфраструктуры, информационных и телекоммуникационных систем с целью организации и управления грузо- и товародвижением между континентами, странами, отдельными регионами и предприятиями. Решение данной проблемы лежит в разработке и развитии концепции правильной логистической системы, которая позволит комплексно координировать товароматериальные и сопутствующие им потоки, последовательно проходящие через стадии заготовки, хранения, перевалки и доставки готовой продукции непосредственным потребителям на международном, межрегиональном, отраслевом и межотраслевом уровнях с целью удовлетворения потребности клиентов в качестве товаров и услуг.

Стоит отметить, что в настоящее время все большую популярность приобретает новое научно-практическое направление – логистика. Быстрыми темпами растет количество компаний, имеющих организационные структуры управления логистикой, кроме того, более востребованными на рынке труда становятся специалисты в данной области.

Логистика представляет собой область практической деятельности по управлению потоками интегрированными процессами преобразования вещества, энергии, финансов, информации, услуг во времени и пространстве. Между тем, трактовка понятия «логистика» неоднозначна и зависит от страны, научной школы и конкретного исследователя [10].

Одной из ключевых составляющих в сфере логистики является именно транспортная логистика, она имеет решающее значение для успешной работы

любого бизнеса. В свою очередь, транспортная логистика – это система, которая обеспечивает оптимальную организацию и координацию транспортировки грузов от производства до конечного потребителя. Основной целью транспортной логистики является оптимизация процессов перемещения товаров [9]. Сюда входят: выбор наилучшего маршрута, определение оптимального времени доставки, выбор наиболее подходящих видов транспорта и принятие решений о подходящих методах упаковки и хранения товаров.

Под транспортно-логистической системой понимается совокупность базовых элементов транспортной системы (транспортные средства, пункты погрузки/выгрузки, маршруты транспортировки, организация работы производственных систем и их элементов), обеспечивающая перевозку наиболее эффективным способом [14]. В целом, подчеркнем, что транспортно-логистические комплексы (ТЛК) представляют собой многофункциональные транспортные объекты, координирующие взаимодействие различных видов транспорта и процессы выполнения ряда функций (от погрузки до доставки грузов клиенту).

В сегодняшней конкурентной бизнес-среде, транспортная логистика является ключевым элементом в достижении успеха для любой компании. Это позволяет не только снизить затраты на логистические операции и улучшить качество обслуживания клиентов, но также повысить эффективность производственных процессов и ускорить время отклика на запросы потребителей [19].

Одним из наиболее важных аспектов транспортной логистики является транспортировка грузов. Это один из элементов транспортного процесса, характеризующийся как перемещение материального потока ресурсов с использованием специализированной транспортировочной техники. Для каждого типа груза существуют определенные факторы, влияющие на выбор того или иного вида транспорта при выборе наиболее оптимального варианта доставки (рис. 1.1).

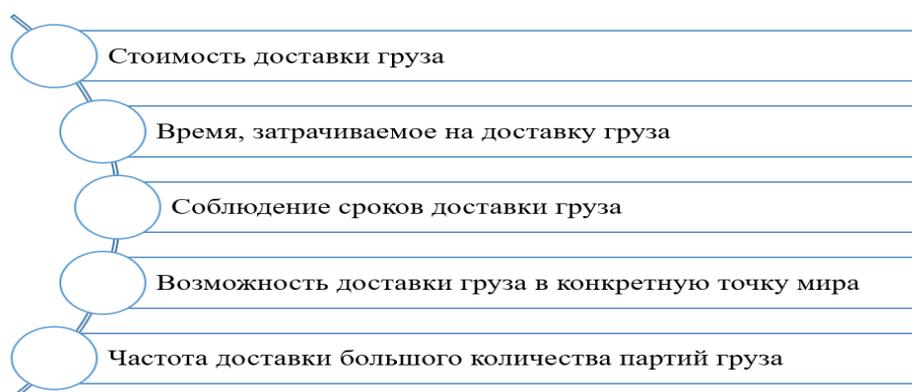


Рисунок 1.1 – Основные факторы, определяющие выбор вида транспорта

\*Составлено автором на основе данных: [9]

Отметим, что каждый вид транспорта обладает характерными, только ему присущими особенностями в размещении, техническом оснащении, провозных возможностях, разновидности подвижного состава и т.д. Для определения сфер экономически целесообразного использования того или иного вида транспорта необходимо учитывать вышеперечисленные факторы. В таблице 1.1 проведем логическую характеристику некоторых видов транспорта по основным факторам.

Таблица 1.1 – Логистическая характеристика видов транспорта по основным факторам\*

Вид транспорта	Цена доставки груза	Время, затрачиваемое на доставку груза	Соблюдение сроков доставки	Возможность доставки груза в конкретную точку мира	Частота доставки большого количества партий груза
Автомобильный	4	2	2	1	2
Железнодорожный	3	3	3	2	3
Воздушный	4	1	2	3	3
Водный	1	4	4	4	4

\*Таблица составлена автором

В таблице 1.1 представлена оценка различных видов транспорта по основным факторам, влияющих на выбор вида транспорта, от отметки «1» – лидер в рассматриваемом факторе, до отметки «4» – вид транспорта, имеющий самый худший показатель по данному фактору. Данные могут служить только для приблизительной оценки степени соответствия того или иного вида

транспорта условиям конкретной перевозки. В зависимости от вида используемого транспорта, рассмотрим их преимущества и недостатки (табл. 1.2).

Таблица 1.2 – Основные виды транспорта, их преимущества и недостатки\*

Вид транспорта	Преимущества	Недостатки
Автомобильный транспорт	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наиболее быстрый способ перевозки грузов на небольшие расстояния.</li> <li>2. Высокая маневренность автотранспорта.</li> <li>3. Возможность регулярной поставки грузов.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доставка малого количества груза в сравнении с другими видами транспорта.</li> <li>2. Повышенная себестоимость транспортировки грузов.</li> <li>3. Высокая вероятность порчи груза при транспортировке.</li> </ol>
Железнодорожный транспорт	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Большая грузоподъёмность.</li> <li>2. Невысокая себестоимость транспортировки грузов.</li> <li>3. Возможность доставки любого типа груза.</li> <li>4. Возможность транспортировки грузов вне зависимости от погодных условий.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Невозможность доставки грузов непосредственно до получателя (необходимость использования дополнительного транспорта).</li> <li>2. Небольшой рынок ж/д перевозчиков (малая конкуренция ведёт к снижению качества и повышению стоимости перевозок).</li> <li>3. Низкая степень сохранности груза.</li> </ol>
Воздушный транспорт	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая скорость транспортировки грузов на большие расстояния.</li> <li>2. Наивысшая степень сохранности грузов.</li> <li>3. Наилучший вид транспорта для доставки грузов в отдалённые территории.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наиболее высокая стоимость транспортировки грузов.</li> <li>2. Большая зависимость скорости доставки от погодных условий.</li> <li>3. Невозможность доставки грузов непосредственно до получателя (необходимость использования дополнительного транспорта).</li> </ol>
Водный транспорт	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Низкая себестоимость транспортировки грузов.</li> <li>2. Высокая степень сохранности груза.</li> <li>3. Большая грузоподъёмность.</li> <li>4. Возможность доставки любого типа груза.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Малая скорость транспортировки грузов.</li> <li>2. Большая зависимость времени доставки от погодных и навигационных условий.</li> <li>3. Невозможность доставки грузов до получателя.</li> </ol>

\*Таблица составлена автором на основе данных: [10]

Для наиболее точного выбора оптимального способа доставки помимо основных факторов следует учитывать преимущества и недостатки каждого вида транспорта, представленные выше. Транспортно-логистическая система включает в себя сложную сеть заранее спланированных перевозок и складских

операций, которая обеспечивает безопасность, эффективность и точность доставки товаров от производителя до потребителя [19].

Одной из основных особенностей транспортно-логистической системы является ее комплексность и взаимосвязанность. Каждая транспортная и логистическая составляющая должна функционировать вместе, чтобы обеспечить надежную и быструю доставку товаров. Транспортно-логистическая сеть объединяет различные виды транспорта и складские объекты, обеспечивая широкий выбор возможностей для доставки и хранения товаров.

Еще одной особенностью транспортно-логистической системы является разнообразие логистических операций, которые должны быть выполнены во время доставки товаров. Это может включать планирование маршрутов, управление складскими запасами, координацию нагрузок и контроль качества грузов. Эти операции осуществляются с помощью специальных программ и технологий, которые помогают улучшить эффективность и надежность транспортно-логистической системы.

Цифровизация транспортно-логистической системы характеризуется рядом особенностей, которые формируют её современное состояние и перспективы развития. Например, цифровизация подразумевает объединение различных технологий — от облачных систем до анализа больших данных и Интернета вещей, что позволяет создавать единую экосистему для управления логистическими процессами; цифровизация способствует созданию более удобных интерфейсов для клиентов, таких как мобильные приложения для отслеживания грузов, что повышает уровень обслуживания и удовлетворенность клиентов; цифровизация позволяет заранее идентифицировать потенциальные риски и реагировать на них, что увеличивает надежность логистических операций. Цифровые технологии позволяют быстро адаптироваться к изменениям в условиях рынка и потребностях клиентов, что становится особенно актуально в условиях неопределенности.

Таким образом, следует отметить, что транспортно-логистическая система является важнейшей составляющей в становлении и развитии экономики страны и региона. Транспорт позволяет сформировать и расширить рынок товаров в различных регионах страны. Транспортно-логистическая система позволяет решить ряд задач, среди которых: анализ пунктов назначения; выбор оптимального транспорта; выбор оптимальных путей перевозок; гарантия качества перевозок и многое другое. Особенности показывают, что цифровизация транспортно-логистической системы не только улучшает ее эффективность, но и создает новые возможности для инноваций и роста.

## **1.2. Роль транспортно-логистической системы в повышении эффективности региона**

В современном мире транспортно-логистическая система региона требует постоянных изменений, направленных на сокращение времени транспортировки и хранения груза, улучшение качества обслуживания, снижение потерь на всех этапах транспортно-логистического обслуживания. В условиях влияния информационных процессов современные транспортные и логистические системы постоянно усложняются, и все труднее понять, на что следует обратить внимание. Отметим, что транспортно-логистическая система играет ключевую роль в повышении эффективности и конкурентоспособности региона:

1. Эффективная транспортно-логистическая система позволяет значительно сократить время доставки товаров, что важно для бизнеса и потребителей. Это способствует быстрому реагированию на изменения спроса и повышает уровень сервиса.

2. Оптимизация транспортных маршрутов и использование современных технологий помогают снизить затраты на логистику, что в свою очередь может

положительно сказаться на ценах для конечного потребителя и прибыльности предприятий.

3. Развитая транспортно-логистическая система обеспечивает доступность региона к внутренним и международным рынкам, что открывает новые возможности для производства и привлечения инвестиций.

4. Эффективная логистика обеспечивает стабильное движение товаров и ресурсов, что стимулирует рост и развитие экономики региона. Особенно это актуально для промышленных и торговых центров.

5. Внедрение цифровых технологий и решений в транспортно-логистическую систему способствует общему технологическому прогрессу региона, что имеет позитивное влияние на все отрасли экономики региона.

Кроме того, на развитие региона оказывает большое влияние доступная и развитая инфраструктура транспортной отрасли. Стоит подчеркнуть, что инфраструктура транспортной отрасли – это основа, на которой строится вся транспортно-логистическая система [15]. Поэтому от её доступности и уровня развития напрямую зависит эффективность транспортно-логистических процессов. Улучшенная инфраструктура способствует увеличению конкурентоспособности и экономическому развитию региона, поскольку облегчает доступ к рынкам и улучшает условия для развития предпринимательства. Наличие качественных дорог, железнодорожных путей, портов и аэропортов играет ключевую роль в развитии транспортно-логистической системы.

Также немаловажное значение в транспортно-логистической системе и экономике региона занимает цифровая трансформация. Цифровая трансформация — одна из национальных целей развития России до 2030 года, определенных указом президента России.

Под цифровой трансформацией в логистической системе понимается практический подход к внедрению цифровых технологий и решений на всех уровнях бизнес-процессов компании: от оптимизации логистики физических

потоков и оптимизации обмена данными до обслуживания клиентов [4].  
Подробнее уровни цифровой трансформации рассмотрены в Приложении 1.

На сегодняшний день 80% компаний транспортной отрасли России внедряют новые бизнес-модели на основе цифровых технологий, более 50% компаний уже приступили к реализации собственных стратегий цифровой трансформации [26]. Из этого следует, что большинство компаний в секторе логистики находятся на первых двух этапах цифровой трансформации процессов и совершенствования своих бизнес-моделей. Отметим, что для эффективного продвижения по этим этапам компаниям следует использовать широкий спектр технологических достижений, которые помогут им улучшить свою деятельность.

Цифровая трансформация играет решающую роль в современной транспортной логистике, привнося инновационные технологии и методы в отрасль. Автоматизация и оптимизация процессов способствуют улучшению эффективности и повышению качества предоставляемых услуг [6]. С помощью новых технологий возможно улучшить прогнозирование спроса, оптимизировать пути доставки, регулировать нагрузку на транспортные средства и сократить время доставки. Более того, цифровизация позволяет решить такие проблемы, как контроль за транспортом, защита грузов от утери и повреждений, отслеживание местоположения и многое другое.

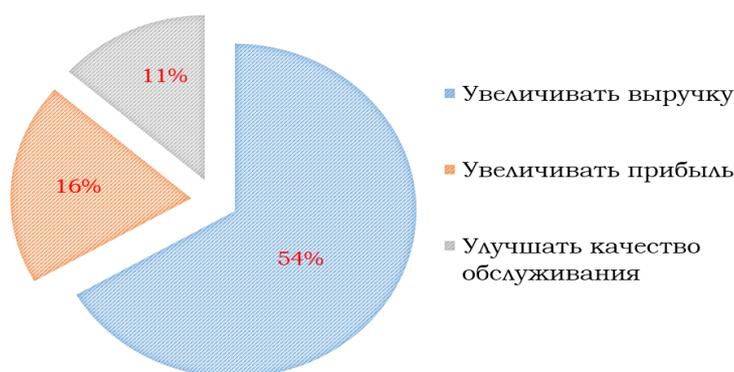


Рисунок 1.2 – Ожидаемые выгоды транспортно-логистических компаний от инвестирования в цифровые технологии

\*Составлено автором на основе данных: [15]

На рисунке 1.2 рассмотрим ожидаемые выгоды транспортно-логистических компаний от инвестирования в цифровые технологии. Из рисунка 1.2. видно, что большинство компаний ожидают увеличение выручки на 54%, прибыли на 16%, а улучшение качества обслуживания на 11%. Цифровизация транспортной логистики уже сегодня дает возможность компаниям увеличивать свою конкурентоспособность на рынке. Внедрение инновационных и эффективных технологий позволяет значительно снизить затраты на логистику и повысить качество обслуживания клиентов. В свою очередь, клиенты получают более выгодные условия доставки и эффективное управление своими поставками [7].

Цифровые технологии в транспортно-логистической системе позволяют обеспечивать повышение эффективности основных процессов и операций транспортно-логистического обслуживания, в частности, повышать точность планирования и прогнозирования параметров материальных потоков, с высокой скоростью обрабатывать входящие заявки на доставку, быстро подбирать наиболее подходящий вид и тип транспортных средств, определять рациональные маршруты перевозки. На рисунке 1.3 рассмотрим уровень использования цифровых технологий в транспортно-логистической системе со средними значениями по экономике в целом.



Рисунок 1.3 – Использование цифровых технологий в транспортно-логистической системе со средними значениями по экономике, в %

\*Составлено автором на основе данных: [27]

На рисунке 1.3 видно, что в транспортно-логистической системе применяется практически весь спектр цифровых технологий. К числу наиболее распространенных относятся облачные сервисы (20,1%), геоинформационные системы (15,8%) и цифровые платформы (14,8%). Кроме того, уровень использования ряда технологий опережает средние значения по экономике, например, в сфере геоинформационных систем (15,8% и 13%), интернета вещей (13,6% и 13%), радиочастотной идентификации (RFID) (12,1% и 10,8%), а также больших данных (9,5% и 8,9%).

Следует отметить, что грамотное внедрение цифровых технологий быстро приносит положительные результаты для экономики региона. Каждое техническое достижение может улучшить транспортно-логистические процессы, поэтому приведем ряд цифровых технологий, которые способствуют трансформации транспортно-логистической системы (Приложение 2).

Стоит сказать, что эффективное развитие региона, в частности транспортно-логистической системы, тесно связано с внедрением современных технологий. Это не просто автоматизация процессов, а создание нового, более гибкого и адаптивного подхода к развитию региона. Выделим ряд ключевых элементов эффективного развития региона с учетом цифровых технологий в транспортно-логистической системе:

- 1) Интеллектуальная транспортная система (ITS), другими словами - умное управление трафиком (ITS позволяет оптимизировать дорожное движение в режиме реального времени, избегать пробок, увеличивать пропускную способность дорог). "Умные" светофоры – это оптимизация светофорных циклов в зависимости от реального трафика, снижающие пробки и время в пути.

- 2) Цифровые платформы для управления логистическими процессами, планирование оптимальных маршрутов с учетом состояния дорог, пробок, загруженности, что сокращает время в пути и повышает эффективность перевозок.

3) Развитие беспилотного транспорта, то есть автономные грузовики, дроны и т.д. Беспилотные грузовики могут работать круглосуточно, не требуя отдыха, что также повышает эффективность перевозок, сокращает затраты на заработную плату водителей и снижает риск аварий. В свою очередь, дроны могут использоваться для доставки грузов в трудных для доступа местах, например, в горных районах или в центрах городов.

4) Развитая инфраструктура для электромобилей. Зарядные станции для электромобилей делает регион более привлекательным для экологически чистого транспорта, сокращая зависимость от нефти, бензина и снижая уровень загрязнения окружающей среды, что делает регион более экологически чистым.

То есть, эффективное развитие региона с учетом цифровых технологий, в частности в транспортно-логистической системе, предполагает комплексный подход, который включает в себя не только внедрение новых технологий и решений, но и изменения в законодательстве, инвестировании в инфраструктуру, а также подготовку квалифицированных кадров. Такой подход позволит создать более эффективную и конкурентоспособную транспортно-логистическую систему, что повысит экономический и социальный потенциал всего региона.

Таким образом, транспортно-логистическая система является важным инструментом для повышения эффективности и устойчивого развития региона, способствуя улучшению качества жизни населения и созданию благоприятной среды для ведения бизнеса. В настоящее время транспортно-логистическая система проходит через процесс цифровой трансформации на основе внедрения цифровых технологий во все аспекты деятельности логистических организаций. Транспортно-логистическая система должна развиваться одновременно с другими отраслями, так как полномасштабная цифровая трансформация экономики невозможна без внедрения цифровых технологий в сферу, обеспечивающую кооперацию всех отраслей экономики.

## **ГЛАВА 2. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ ПОД ВЛИЯНИЕМ ФАКТОРА ЦИФРОВИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНО- ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

### **2.1. Анализ состояния транспортно-логистической системы Республики Крым**

Республика Крым имеет развитую транспортную инфраструктуру, которая обеспечивает вхождение региона в ведущие транспортные коридоры мира, а также на рынок транзитных перевозок. Изменение правового статуса Республики Крым повлияло на развитие новых транспортных потоков, а также на развитие морского и воздушного вида транспорта. Выгодное географическое положение, специфика территориальной организации хозяйства, естественные условия оказывали содействие развитию в Крыму морского, железнодорожного и автомобильного видов транспорта, которые составляют единую взаимосвязанную систему.

Транспортно-логистический комплекс Республики Крым представляет собой развитую систему коммуникаций, в состав которой входят более 6182,26 км автомобильных дорог общего пользования, 4 морских торговых порта (Керчь, Феодосия, Ялта, Евпатория), две паромные переправы, аэропорт в г. Симферополь, развитая сеть железнодорожных путей, эксплуатационная длина которых составляет более 773 км [18].

С присоединением в 2014 году региона к Российской Федерации, возникла необходимость установления новых хозяйственных связей для крымских предприятий и организаций с материковой частью России, что вызвало изменение оси направления движения материальных потоков «север–юг» на «запад–восток». Всего с 2014 по 2022 год на развитие Крымского региона было выделено минимум 625 млрд. рублей, из них, большая часть приходилась на транспортно-логистическую систему региона (рис. 2.1).

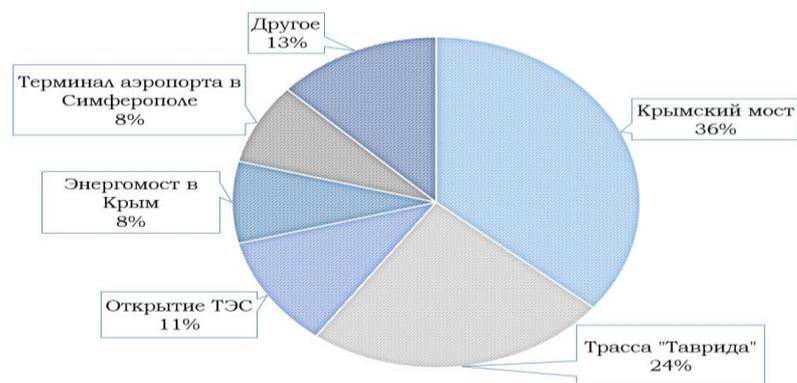


Рисунок 2.1 – Структура средств, выделенных из бюджета на развитие Крымского региона в разрезе транспортной системы с 2014 по 2022 год, в %

\*Составлено автором на основе данных: [1; 20]

Можно отметить, что более 50% выделенных средств приходится на строительство транспортной инфраструктуры. Именно на Крымский мост было выделено 36% из всех средств, на трассу «Таврида» - 24% и на терминал аэропорта в Симферополе – 8%.

В числе основных достижений в области логистики на территории Республики Крым стало открытие автомобильной дороги федерального значения Керчь-Симферополь-Севастополь (трасса Таврида), возведение Крымского моста, а также строительство аэропорта в г. Симферополь. Данные объекты принесли огромный вклад в развитие логистической инфраструктуры региона.

За прошедшие годы развития уже полностью изменены направления потоков наземных видов транспорта. После приостановки сообщения с материковой частью Украины, первоначально удалось перераспределить транспортный поток благодаря функционированию Керченской переправы. Уже на протяжении многих лет функционирует Крымский мост, как автодорожная часть, так и железнодорожная. Общая стоимость, затраченная на строительство Крымского моста, составляет 227,92 млрд. рублей [21]. Пропускная способность моста – 40 тысяч автомобилей в сутки, суточный трафик составляет примерно около 34 тысяч автомобилей (в том числе около 18 тысяч по направлению в Крым).

Именно мост улучшил транспортную логистику Крымского региона. Однако, это и сделало полуостров уязвимым. Так, при террористическом акте 8 октября 2022 года, Крым оказался «отрезанным» от материка, затруднились поставки товаров, топлива, мост был закрыт на ремонт, а паромная переправа была не подготовлена и фактически не функционировала на том уровне, что был до строительства моста. В итоге, на полуострове возник дефицит товаров на неопределенный срок.

В настоящее время на полуострове Крым насчитывается 1019 населенных пунктов, среди которых 16 городов и 1003 сельских поселения. Для удовлетворения потребностей в транспортных средствах в населенных пунктах функционирует 552 автобусных маршрута, включая 260 маршрутов пригородного сообщения и 292 маршрута междугородних перевозок. Общее число автоперевозчиков в регионе составляет 45, а обслуживающих более 1500 транспортных средств [24].

Рассмотрим динамику пассажироперевозок автомобильным транспортом в Республике Крым за 2020-2023 гг. (рис. 2.2).

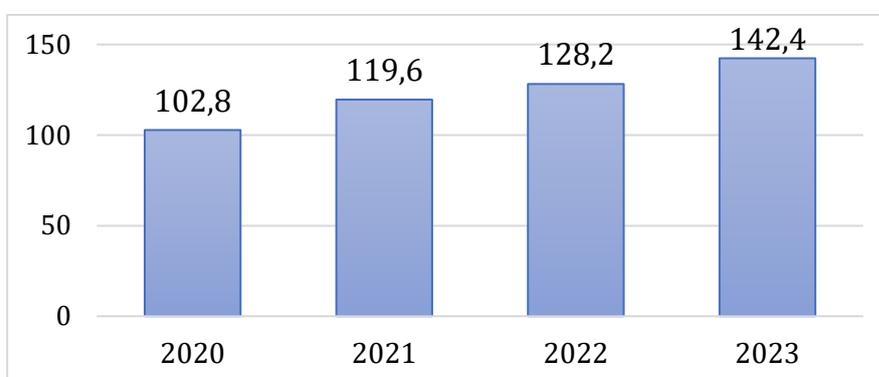


Рисунок 2.2 – Динамика пассажироперевозок автомобильным транспортом в Республике Крым за 2020-2023 гг., млн. человек

\*Составлено автором на основе данных: [12]

Исходя из данных следует, что с каждым годом количество пассажиров в Республике Крым возрастает, а динамика пассажироперевозок показывает положительную тенденцию. В 2023 году количество пассажиров составило 142,4 млн. человек, увеличившись на 40,1 млн. человек в сравнении с 2020 годом.

В Республике Крым важную роль в развитии транспортного комплекса региона играет ГУП РК «Крымтроллейбус». Предприятие открыло филиалы в 17 районах республики, включая Первомайский, Кировский, Краснопереконский, Красногвардейский, Советский, Ленинский, Раздольненский, Черноморский районы, а также города Бахчисарай, Саки, Судак, Алушта, Феодосия, Джанкой, Керчь, Ялта и Симферопольский участок. Это позволило обеспечить перевозку пассажиров по социально значимым маршрутам и улучшить передвижение маломобильных групп населения [16].

В настоящее время «Крымтроллейбус» обслуживает примерно 346 маршрутов с использованием около 400 специально приспособленных автобусов для перевозки пассажиров с ограниченными физическими возможностями. Согласно данным, в среднем около 204 тысяч пассажиров пользуются услугами ГУП РК «Крымтроллейбус» ежедневно.

Кроме этого, беспрецедентным событием для Крыма стало строительство трассы «Таврида», которая пропускает до 40 тысяч автомобилей в сутки и имеет 4 полосы движения. На строительство трассы государство выделило 150 млрд. рублей. В состав трассы входят 20 транспортных развязок, 123 путепровода, 15 мостов, 31 путепровод для проезда сельскохозяйственной техники, 17 путепроводных съездов с транспортных развязок [24].

Железнодорожные перевозки в Республике Крым продолжают активно развиваться, обеспечивая удобную и комфортную транспортную связь с различными регионами Российской Федерации. Компания «Гранд Сервис Экспресс» значительно расширила свою маршрутную сеть поездов дальнего следования. Теперь пассажиры могут путешествовать между Крымом и 36 субъектами России, включая такие крупные города, как Москва, Санкт-Петербург, Сочи, Волгоград, Пермь, Ростов-на-Дону, Смоленск и другие.

В Республике Крым осуществляются также внутрирегиональные железнодорожные перевозки в направлениях Симферополь – Севастополь, Симферополь – Евпатория, Феодосия – Симферополь, Симферополь – Солёное Озеро – Джанкой, Джанкой – Керчь, Керчь – Феодосия, Феодосия – Армянск.

Рассмотрим динамику перевезенных пассажиров железнодорожным транспортом в Республике Крым (рис. 2.3).

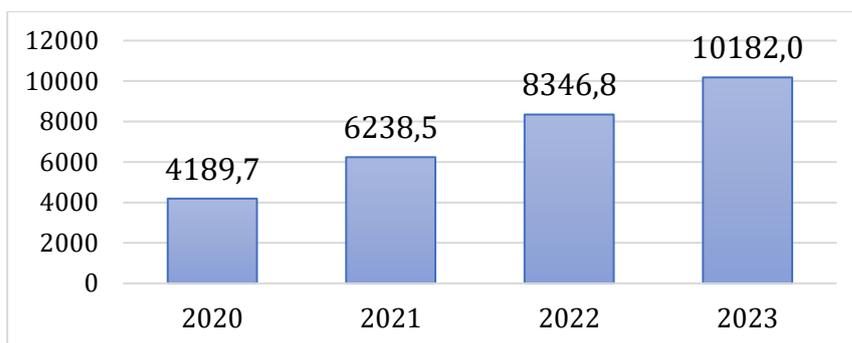


Рисунок 2.3 – Динамика пассажироперевозок железнодорожным транспортом за 2020-2023 гг., тыс. человек

\*Составлено автором на основе данных: [12]

По данным видно, что с каждым годом число пассажиров, выбирающих железнодорожный транспорт растет. В 2023 году пассажиров составило 10 182,0 тыс. человек, увеличившись на 5992,3 тыс. человек или на 59%. Таким образом, динамика пассажиров железнодорожным транспортом показывает положительные результаты. Это свидетельствует о растущем спросе на железнодорожные перевозки и улучшении доступности транспортной системы Крыма.

Железнодорожный транспорт на данный момент продолжает функционировать в прежнем режиме через Крымский мост, а также по самому полуострову. На линию введены новые поезда. Первыми поездами «Таврия» стали составы Москва - Симферополь и Санкт-Петербург - Севастополь. Движение этих поездов было открыто 23 декабря 2019 года [24]. Он стал альтернативой авиатранспорту, однако маршрут стал занимать существенно больше времени. На самолете по маршруту Москва-Симферополь маршрут занимал 2 ч 20 мин, а на поезде - 27,5 часов.

В регионе действует одна из крупнейших компаний в железнодорожных перевозках пассажиров – это «Южная пригородная пассажирская компания» (ЮППК). ЮППК организует перевозку жителей и гостей Крыма с 2020 года. Новые и комфортные электропоезда пригородного назначения курсируют по территории Республики Крым и Краснодарского края. Ежедневно услугами

ЮППК пользуются более 18 тысяч пассажиров. Общая протяженность дорог на всех направлениях ЮППК – около 600 километров. Маршруты движения охватывают все самые большие города на полуострове Крым, а также города Тамань и Анапа [17].

Кроме того, в Республике Крым осуществляются грузовые перевозки по железнодорожным путям, а также автомобильным транспортом (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Динамика грузоперевозок железнодорожным и автомобильным транспортом за 2020-2023 гг., тыс. тонн

\*Составлено автором на основе данных: [12; 25]

Как видно из рисунка 2.4, грузоперевозки по ж/д путям в Республике Крым с каждым годом увеличиваются. За 2023 год было перевезено 5957,5 тыс. тонн, в то время как в 2020 году – 2486,6 тыс. тонн, следовательно, в 2023 году грузоперевозки увеличились на 3470,9 тыс. тонн. Также по данным, видно, что с 2020 по 2022 год объем грузоперевозок автомобильным транспортом возрос до 15105,0 тыс. тонн, но в 2023 году снизился и достиг 12292,5 тыс. тонн. Снижение данного показателя связано с введением санкций в 2022 году. Кроме того, можно отметить, что автомобильным транспортом в регионе перевозится значительно больше грузов, чем железнодорожным транспортом.

Морской транспорт в Республике Крым также играет важную роль в обеспечении грузовых и пассажирских перевозок. На данный момент функционируют четыре морских порта: Керченский, Феодосийский, Евпаторийский, Ялтинский. Керченский и Феодосийский являются

крупнейшими грузовыми портами в регионе. За 2023 г. Керченской паромной переправой перевезено:

- 362 тыс. пассажиров;
- 203,2 тыс. ед. автотранспорта;
- 31 тыс. ж/д вагонов [12].

В числе значимых инфраструктурных объектов Республики Крым – Международный аэропорт «Симферополь». Аэропорт способен обслуживать около 4 тыс. пассажиров в час и 6,5 млн. человек в год. Аэропорт «Симферополь» является региональным аэропортом с самой крупной внутрироссийской маршрутной сетью. На строительство нового терминала из бюджета было выделено 49 млрд. рублей [21]. До 2022 г. рейсы в Крым выполняли 17 авиакомпаний по 63 направлениям. В тройку лидеров по объемам перевезенных пассажиров входили авиакомпании «Аэрофлот», «Россия» и «Уральские авиалинии». Но, к сожалению, с февраля 2022 года аэропорт не обслуживает пассажиров и 2 года является не действующим, что связано с безопасностью полётов.

Кроме того, в Республике Крым действуют и строятся ряд крупных логистических центров. Приведем несколько примером таких центров: одним из них является «ПУД ЛОГИСТИК» – это полностью автономный комплекс с собственной инфраструктурой: зонами отдыха, кофе-пойнтами, банкоматами, столовыми, магазинами, медицинским блоком и многим другим. С образованием новых регионов на севере Крыма возник оптимальный коридор для грузопотоков, что, в свою очередь, привело к увеличению нагрузки на уже существующие складские и логистические объекты полуострова. Учитывая этот тренд, еще несколько лет назад специалисты ПУД, осознавая направление развития логистического рынка, приступили к строительству крупнейшего на полуострове логистического комплекса «ПУД ЛОГИСТИК».

Плюсом такого комплекса является его расположение, а именно, на карте Республики Крым Симферополь располагается на пересечении федеральных трасс. Это местоположение позволит грузовладельцам сократить транспортные

расходы по сравнению с другими регионами. Из столицы Крыма товары легко доставляются как на южный берег, так и в Севастополь, западное побережье, а также в северные и восточные районы. Удобное расположение комплекса также выгодно для местных производителей, чья продукция сможет быстро поступать в «ПУД ЛОГИСТИК». Кроме того, использование мульти-технологичной концепции, которая включает в себя сверхплотные и полуавтоматизированные технологии хранения, обеспечат эффективное обслуживание предприятий розничной торговли, производителей и дистрибьюторов продуктов питания и товаров народного потребления. Полная сдача комплекса запланирована на первый квартал 2025 года.

Также в Республике Крым начал свою работу первый логистический комплекс класса «А». В эксплуатацию введено одно здание, но в проекте возведение ещё нескольких складов. Склады класса "А" оснащены современным складским оборудованием, позволяют клиентам более эффективно организовать грузопереработку и хранение товаров. Центр предназначен для перегрузки исключительно товаров народного потребления. Сейчас большая часть комплекса занята товарами одного из отечественных маркетплейсов. Несмотря на то, что продукты питания здесь храниться не могут, открытие такого центра позитивно сказалось на крымской торговле.

Еще одним действующим логистическим центром в регионе является «АйСи Логистик». С 2022 года комплекс начал эксплуатацию более 14 тыс. кв. метров складских помещений классов «А» и «В+» в Республике Крым, а также планирует ввести в эксплуатацию свыше 120 тыс. кв. метров в 2024-2025 годах. Центр предоставляет полный спектр услуг в области складской и транспортной логистики – от хранения до доставки товаров. Среди клиентов компании можно выделить поставщиков ритейла, производственные и строительные компании, IT-фирмы, крупных российских производителей, а также сотрудничество с маркетплейсами.

Транспортно-логистическая система в Республике Крым имеет свои особенности и сталкивается с рядом вызовов, влияющих на конкурентную

среду. Отметим, что Республика Крым – это полуостров, отдаленный от материка, тем самым ограничиваются возможности транспортного сообщения и делает логистику более сложной и дорогостоящей, в сравнении с другими регионами России. Туристическая отрасль является одной из основных для экономики Крыма, что приводит к сезонным колебаниям спроса на транспортно-логистические услуги [24].

Тем не менее, в Республике Крым присутствуют как крупные федеральные транспортно-логистические компании, так и местные. Многие компании специализируются на определенных видах транспорта или грузов, например, на автомобильных, железнодорожных или морских перевозках.

Известными транспортно-логистическими компаниями, действующими в Республике Крым, являются:

1. «КРЫМ-Логистик»: компания предлагает комплексные транспортные и логистические услуги по всему Крыму, территории Российской Федерации и странам СНГ [11]. Благодаря многолетней практике смогла разработать комплексные логистические решения, которые можно настроить в соответствии с индивидуальными требованиями каждого клиента. Предлагает услуги автомобильных, железнодорожных и морских перевозок, а также складское хранение и таможенное оформление.

2. ГУП РК «Крымтроллейбус» – это одно из крупнейших транспортных предприятий в России, осуществляет пассажирские перевозки в Республике Крым, троллейбусным и автобусным транспортом. Предприятие содержит филиалы в Симферополе, Алуште, Ялте, Саках, Керчи, Бахчисарае и др. регионах. Крымтроллейбус обслуживает 23 троллейбусных и 46 автобусных маршрутов [16].

3. ООО «Южная пригородная пассажирская компания (ЮППК)» – это компания-перевозчик, которая монопольно осуществляет пассажирские пригородные железнодорожные перевозки на территории Республики Крым и Севастополя [17].

4. ГСК «Керченская паромная переправа» – транспортное предприятие, осуществляющее паромные перевозки через Керченский пролив [8]. Керченская переправа - транспортный узел, не считая аэропорт Симферополя, который позволяет попасть из материковой части России на полуостров Крым. Она соединяет порты «Кавказ» и «Крым», из одного в другой паром идет 20 минут.

Проанализируем конкурентную среду среди вышеперечисленных компаний-представителей транспортно-логистической системы Республики Крым. Для оценки конкурентоспособности используем методику расчета метода субъективных экспертных оценок (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Анализ конкурентной среды транспортно-логистических компаний Республики Крым\*

Степень значимости	Параметры	Оценка в баллах			
		«КРЫМ-Логистик»	ГУП РК «Крымтроллейбус»	ООО «ЮППК»	ГСК «Керченская паромная переправа»
0,1	Перечень услуг	5	4	4	3
0,2	Уровень цен	4	4	3	3
0,05	Использование цифровых технологий	2	3	3	2
0,25	Качество услуг	4	5	4	5
0,2	Протяженность маршрута	2	5	4	3
0,2	Доля на рынке	3	5	5	4
1	<b>Итого</b>	20	26	23	21

\*Оценка показателей конкуренции проведена по пятибалльной шкале: 5 – очень сильное проявление, 4 – сильное, 3 – среднее, 2 – слабое, 1 – очень слабое проявление фактора.

\*\*Таблица составлена автором

Исходя из выше представленных данных, следует, что лучшей по основным показателям среди представленных компаний является ГУП РК «Крымтроллейбус», далее следует ООО «ЮППК», ГСК «Керченская паромная переправа» и «КРЫМ-Логистик». Не высокие оценки все компании получили по позиции «Использование цифровых технологий», что доказывает необходимость применения больше цифровых технологий в транспортно-логистических компаниях. В целом можно подытожить, что транспортно-

логистические компании Крыма находятся на хорошем уровне развития, но тем не менее, отмечается наличие определенных проблем, затрудняющих их развитие.

Проведем взвешенную оценку конкурентоспособности транспортно-логистических компаний в Республике Крым и по полученным данным построим многоугольник конкурентоспособности (Приложение 3). По представленным данным и построенному многоугольнику видно, что более конкурентоспособной среди представленных транспортно-логистических компаний является ГУП РК «Крымтроллейбус» (4,5), далее следуют ООО «ЮППК» (4,1), ГСК «Керченская паромная переправа» (4,05) и «КРЫМ-Логистик» с результатом 3,2.

Стоит отметить, что транспортно-логистическая система Крыма обладает уникальными особенностями, которые открывают как возможности, так и создают определенные сложности. Для оценки сильных и слабых сторон, а также определения возможностей и угроз развития транспортно-логистической системы в Республике Крым проведем SWOT-анализ (Приложение 4), результаты показали, что регион обладает рядом конкурентных преимуществ в сфере транспортно-логистической системы, способствующих развитию экономики и укреплению позиций региона на рынке. В целом, конкурентная среда Республики Крым в сфере транспортно-логистической системы обусловлена сочетанием уникальных географических условий, развитой инфраструктурой и внедрением современных технологий.

Некоторые технологии уже применяются в транспортно-логистической системе Республики Крым. Например, система мониторинга пассажирского транспорта в Симферополе (она позволяет отслеживать движение автобусов и троллейбусов в режиме реального времени), электронная очередь на «Керченской паромной переправе» (упрощает процесс покупки билетов и посадки на паром), а также применяются некоторые онлайн-платформы для заказа грузоперевозок (они позволяют найти перевозчика и оформить заказ на перевозку груза онлайн). В дальнейшем данный список должен увеличиваться.

Кроме того, на сегодня в Республике Крым реализуется национальный проект «Цифровая экономика», в котором предусмотрен пункт «Информационная безопасность» и в транспортно-логистической системе были внедрены такие мероприятия как:

- автоматизированная система оплаты проезда (АСОП) на транспортных средствах перевозчиков всех форм собственности;
- создан Единый диспетчерский центр Республики Крым;
- продолжается внедрение Единого транспортного портала и мобильного приложения [28].

В результате реализации проекта в Республике Крым была внедрена безналичная оплата проезда, включая пассажиров льготной категории. Также функционирует единый многоканальный бесплатный номер (8 800 600-30-82) Единого диспетчерского центра, предоставляющий консультации как физическим, так и юридическим лицам.

Логистическая инфраструктура Республики Крым совершенно уникальная в рамках Российской Федерации. Она развивается в особенных условиях по сравнению с другими регионами, которые с одной стороны обострили ранее существующие проблемы, такие как, изношенность основных фондов, отсутствие необходимой материально-технической базы, неразвитость объектов инфраструктуры, а с другой, предопределили новые возможности и перспективы возрождения крымской инженерно-экономической системы за счет реализации масштабных мероприятий со стороны, как государства, так и частных предпринимателей.

В 2014 году в Республике Крым произошли значительные геополитические изменения, которые привели к серьезным проблемам в структуре транспортного рынка. Эти изменения вызвали как дефицит, так и избыток транспортных мощностей, приводя к перенаправлению транспортных потоков с направления Север-Юг на направление Восток-Запад, а также с увеличением использования автомобильного и воздушного транспорта в ущерб железнодорожному [24].

С 2014 года в Крыму капитально отремонтировано и проложено заново более 4 тысяч километров дорог. Это почти 30% от имеющейся в регионе дорожной сети. Развитие логистической системы в Республике Крым сталкивается с рядом серьезных проблем и факторов, которые затрудняют эффективное функционирование транспортно-логистической системы в регионе (Приложение 5). Одной из основных проблем является недостаточное развитие инфраструктуры транспортно-логистического комплекса. Несмотря на то, что за последние годы в республике было реализовано ряд инфраструктурных проектов, всё равно существуют проблемы с доступностью и качеством транспортных услуг. Еще одной основной проблемой, затрудняющей развитие логистической системы в Крыму, является недостаток квалифицированных кадров в этой сфере. В настоящее время в республике недостаточно квалифицированных специалистов, обладающих навыками и знаниями в области логистики, вследствие этого, замедляется развитие отрасли в регионе.

Проведем расчет и проанализируем влияние факторов на транспортно-логистическую систему Республики Крым с помощью метода ранжирования и оценки степени влияния факторов на исследуемую систему при помощи метода парных сравнений на основе многомерного шкалирования (табл. 2.2), методика которого представлена в Приложении 6.

Таким образом, установлено, что на эффективность функционирования транспортно-логистической системы Республики Крым наиболее деструктивное влияние оказывают следующие факторы: нехватка квалифицированных кадров (16,2%), инфраструктурные ограничения (14,3%), административные барьеры (14,1%), высокая стоимость логистики (13,7%), изношенность материально-технической базы (9,8%), влияние санкций (8,9%), экологические проблемы (8,6%), сезонность спроса (7,4%), а также риски геополитических факторов (6,6%).

Таблица 2.2 – Расчет приоритетного ряда факторов, влияющих на эффективное функционирование транспортно-логистической системы в Республике Крым\*

№	ФАКТОРЫ	ФАКТОРЫ									Произведение по строкам, W	Значение $\sqrt[3]{W}$	Степень влияния фактора	Ранг
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1	Инфраструктурные ограничения	1	3	5	1	0,5	3	0,33	2	1	14,85	1,34956	0,143558	2
2	Влияние санкций	0,33	1	0,33	0,33	3	1	2	0,33	3	0,21346	0,842325	0,089601	6
3	Сезонность спроса	0,2	3	1	0,2	3	0,33	0,33	3	0,33	0,03881	0,696973	0,07414	8
4	Нехватка квалифицированных кадров	1	3	5	1	0,5	3	2	0,5	2	45	1,52648	0,162377	1
5	Высокая стоимость логистики	2	0,33	0,33	2	1	5	0,5	3	3	9,801	1,28867	0,137081	4
6	Риски геополитических факторов	0,33	1	3	0,33	0,2	1	0,33	2	0,33	0,01423	0,623448	0,066318	9
7	Административные барьеры	3	0,5	3	0,5	2	3	1	3	0,33	13,365	1,33385	0,141887	3
8	Экологические проблемы	0,5	3	0,33	2	0,33	0,5	0,33	1	3	0,16171	0,816736	0,086879	7
9	Изношенность материально-технической базы	1	0,33	3	0,5	0,33	3	3	0,33	1	0,48514	0,922776	0,098159	5
												<b>Σ = 9,400818</b>		

\*Таблица составлена автором

В целом, отметим, что Республика Крым обладает развитой транспортной инфраструктурой, представленной железнодорожными магистралями, разветвленной сетью автомобильных дорог (в том числе магистралями федерального значения), морскими портами, международным аэропортом в г. Симферополь, а также крупными логистическими центрами. Следует отметить, что несмотря на снижение перевезенных грузов автомобильным транспортом, в целом пассажирские и грузовые перевозки в Республике Крым показали положительную тенденцию за последние годы. Представленные данные свидетельствуют о том, что транспортно-логистическая система в Республике Крым развивается и не стоит на месте. Проведенный SWOT-анализ позволил определить конкурентные преимущества, выявить проблемы и возможности развития.

## **2.2. Перспективные направления развития транспортно-логистической системы региона в условиях цифровизации**

Крымский полуостров в составе Российской Федерации остается непризнанным многими странами. В связи с этим затрудняется морская торговля. На территории Республики Крым функционирует ГУП РК «Крымские морские порты», в состав которого входят филиалы «Евпаторийский торговый порт», «Ялтинский торговый порт», «Феодосийский торговый порт», «Керченский торговый порт» и другие. Протяженность водных путей составляет более 1998,5 км [13]. Наиболее перспективными курортами в части развития морского туризма являются города Ялта и Евпатория, что обусловлено наличием в них морских портов и транспортных средств для осуществления морских пассажирских перевозок.

Перспективными для морской торговли является сотрудничество с Турцией и Китаем. Республика Крым может стать «воротами» в Китай. Доставка в Центральную Россию через Крым будет на 20–30 % дешевле, чем через Дальний Восток. Кроме того, порты полуострова удобны для торговли с

Турцией и другими соседними странами. Однако, порты Крыма нуждаются в модернизации. Чтобы они могли на должном уровне принимать большие суда, здесь должна быть создана портовая и контейнерная инфраструктура, в портах должна быть достаточная глубина.

В сфере железнодорожного транспорта в рамках государственной программы «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя» предусмотрены планы по дальнейшему совершенствованию инфраструктуры Крымской железной дороги [2]. Одним из ключевых мероприятий является строительство однопутного электрифицированного участка от международного аэропорта «Симферополь» до существующих железнодорожных станций. Это позволит улучшить доступность аэропорта и обеспечить более удобные условия для будущих пассажиров. Также в настоящее время на территории Республики Крым действует Государственная программа Республики Крым «Развитие транспортно-дорожного комплекса Республики Крым» [3], в рамках которой реализуются основные приоритеты и цели государственной политики (Приложение 7).

Несмотря на существующие проблемы и вызовы, транспортно-логистическая система Республики Крым обладает потенциалом для развития и модернизации. Ряд перспектив развития представлен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Перспективы развития логистической системы в Республике Крым\*

Перспектива развития	Характеристика
Развитие транспортной инфраструктуры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реконструкция существующих дорог повысит качество логистической системы.</li> <li>2. Модернизация существующей железнодорожной инфраструктуры повысит ее эффективность в перевозках.</li> <li>3. Усовершенствование портов Крыма позволит увеличить грузооборот и развивать морские перевозки, в том числе паромное сообщение с другими регионами России.</li> <li>4. Запуск аэропорта «Симферополь» повысит приток туристов и грузов в Республику.</li> </ol>
Цифровизация и автоматизация	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внедрение цифровых технологий в логистические процессы позволит повысить их эффективность, прозрачность и скорость.</li> <li>2. Цифровизация включает в себя углубленное использование в транспортно-логистическом комплексе Республики Крым таких систем: управление транспортом (TMS), управление складом (WMS), электронный документооборот (EDI) и другие IT-решения.</li> </ol>

Развитие мультимодальных перевозок	Сочетание различных видов транспорта (автомобильного, железнодорожного, морского, воздушного) позволит оптимизировать логистические схемы и снизить зависимость от инфраструктурных ограничений. Мультимодальные перевозки также могут способствовать снижению стоимости логистических услуг.
Развитие интеллектуального транспорта	Внедрение систем управления движением на основе искусственного интеллекта для повышения безопасности и эффективности перевозок. Также использование датчиков и интернета вещей для мониторинга состояния транспортных средств и грузов.
Развитие кадрового потенциала	Необходимо развивать систему подготовки специалистов в области логистики, управления цепочками поставок, <b>IT-технологий и цифровизации</b> . Тем самым, это позволит устранить дефицит квалифицированных кадров и повысить эффективность логистических процессов.

\*Таблица составлена автором

В целом отметим, что перспективы развития логистической системы Республики Крым могут быть определены как важное направление развития экономики данного региона. В связи с тем, Крым является популярным туристическим направлением, развитие транспортной логистики играет значительную роль в обеспечении удобства и эффективности поставок товаров и услуг. Реализация данных перспектив позволит создать эффективную и современную транспортно-логистическую систему в Республике Крым, которая будет способствовать развитию экономики региона и повышению качества жизни населения.

Одним из основных направлений, способствующих улучшению логистики в регионе, является совершенствование транспортной инфраструктуры. Здесь подразумеваются меры по модернизации и развитию автомобильных, железнодорожных и морских путей сообщения, которые позволят повысить эффективность региона за счет доступности районов Республики Крым. А также цифровизация и автоматизация транспортно-логистических процессов, что способствует повышению их эффективности и улучшению качества обслуживания клиентов. Эти технологии позволят оптимизировать маршруты и обеспечить прозрачность в отслеживании грузов в реальном времени. Кроме того, внедрение автоматизированных систем управления помогает сократить количество ошибок, связанных с

человеческим фактором, обеспечивая тем самым более высокую конкурентоспособность региона.

На основе проведенного анализа, представим прогнозные значения пассажироперевозок автомобильным транспортом (рис. 2.5) и пассажироперевозок железнодорожным транспортом (рис. 2.6), а также динамику грузоперевозок железнодорожным (рис 2.7) и автомобильным транспортом (рис. 2.8) до 2027 года.

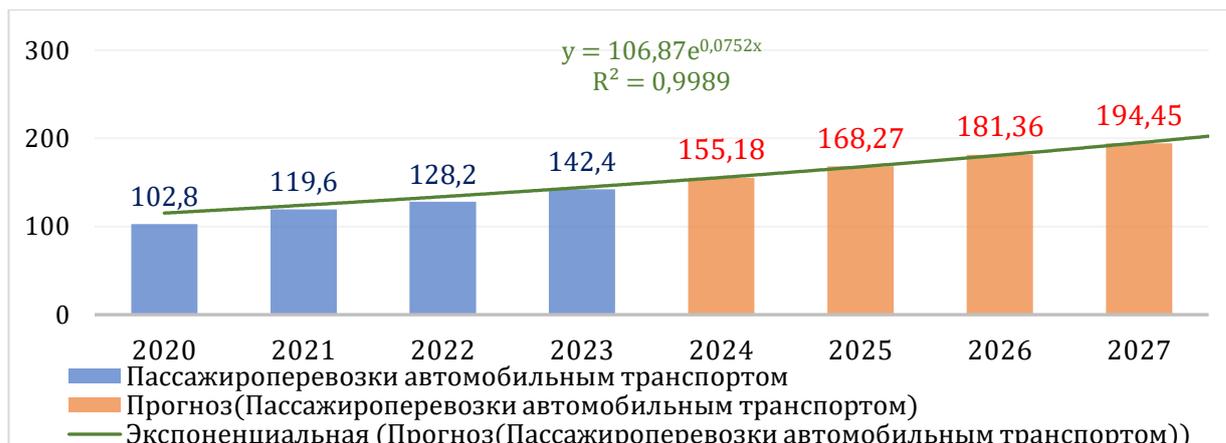


Рисунок 2.5 – Прогноз динамики пассажироперевозок автомобильным транспортом в Республике Крым до 2027 года, млн. человек

\*Составлено автором на основе проведенного анализа

По представленным данным следует отметить, что прогнозные значения по пассажироперевозкам положительные и к 2027 году в Республике Крым пассажиров может составить примерно 195 млн. человек.

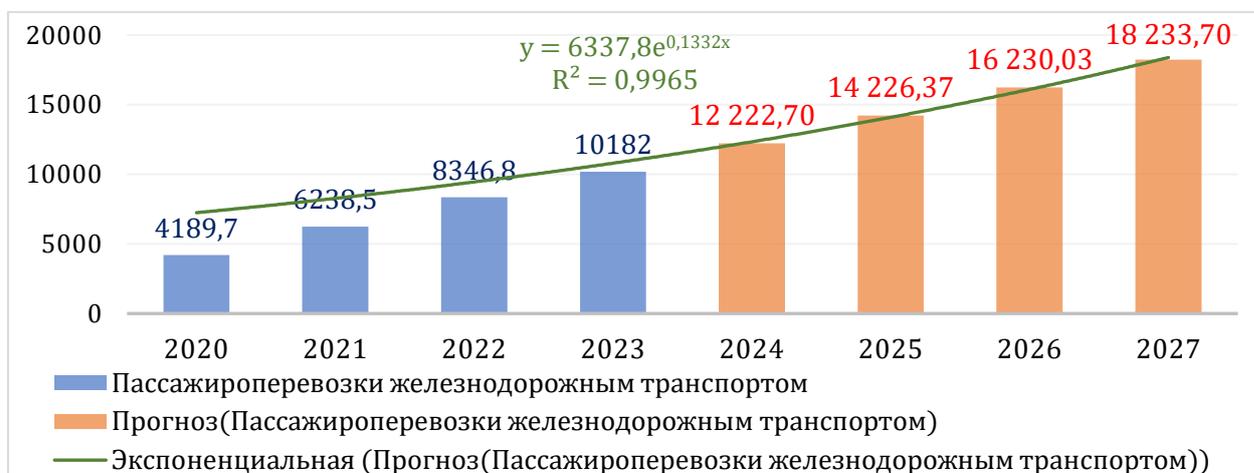


Рисунок 2.6 – Прогноз динамики пассажироперевозок железнодорожным транспортом в Республике Крым до 2027 года, тыс. человек

\*Составлено автором на основе проведенного анализа

Полученные данные по пассажироперевозкам железнодорожным транспортом в Республике Крым свидетельствуют о положительной динамике и к 2027 пассажиров, выбирающих железнодорожный транспорт может составить 18233,7 тыс. человек (почти в 5 раз больше, чем 2020 году).



Рисунок 2.7 – Прогноз динамики грузоперевозок железнодорожным транспортом в Республике Крым до 2027 года, тыс. тонн

\*Составлено автором на основе проведенного анализа

Данные рисунка 2.7 продемонстрировали положительную динамику грузоперевозок железнодорожным транспортом, как и представленные прогнозные значения выше. Так, до 2027 года объем грузоперевозок железнодорожным транспортом может составить 10654,5 тыс. тонн, увеличившись примерно в 2 раза в сравнении с 2023 годом.



Рисунок 2.8 – Прогноз динамики грузоперевозок автомобильным транспортом в Республике Крым до 2027 года, тыс. тонн

\*Составлено автором на основе проведенного анализа

Представленные данные свидетельствуют о том, что с 2024 по 2027 год динамика грузоперевозок автомобильным транспортом будет положительной, но с незначительными изменениями. К 2027 году перевезенных грузов автомобильным транспортом может составить 14183,4 тыс. тонн. Таким образом, прогнозные значения показывают положительную динамику развития с высокими коэффициентами детерминации как пассажироперевозок, так и грузоперевозок в Республике Крым. Можно предположить, что с внедрением технологий динамика будет более положительной.

Цифровизация транспортно-логистических процессов и внедрение новых технологий в управлении поставками способствуют повышению эффективности системы и снижению затрат. Внедрение систем управления складом, мониторинга и отслеживания грузов позволит сократить временные затраты на обработку заказов и увеличить точность прогнозирования спроса. Важным аспектом развития логистической системы Крыма является также развитие складского хозяйства, а именно: создание современных складских комплексов и терминалов – это позволит усилить присутствие логистических компаний в регионе и обеспечить эффективное хранение товаров.

Отметим, что сеть качественных дорог – одна из ключевых составляющих туристической привлекательности региона и в период с 2025 по 2027 год в Республике Крым запланировано построить более 82 километров автодорог. В рамках поручения Президента в Крыму продолжается работа по строительству съездов с трассы «Таврида» к морскому побережью и дальнейшая модернизация транспортной инфраструктуры, необходимой для развития туризма. В числе важных проектов – строительство и реконструкция автодороги Льговское – Грушевка – Судак, которая ведет к арт-кластеру «Таврида. Арт». Ее протяженность – около 32 километров, стоимость – более 23,6 млрд рублей. Срок ввода в эксплуатацию – декабрь 2027 года. Реализация проекта разделена на три этапа, первый из которых планируется завершить в следующем году. Еще один важный проект – строительство дороги в обход

Симферополя на участке Донское – Перевальное. Строительная готовность объекта на первом этапе – 100 %, на втором этапе работы будут завершены до конца 2025 года [13].

В ближайших планах предусмотрено строительство и реконструкция автодороги Белогорск – Приветное. В настоящее время осуществляется работа по включению данного проекта в государственную программу Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя». Также среди приоритетных задач является строительство и реконструкция автодороги, обеспечивающей доступ к туристическому комплексу «Золотые пески России» в пределах городского округа Евпатория с переносом трассы за пределы железнодорожного полотна.

Запуск в эксплуатацию указанных и иных объектов транспортной инфраструктуры предоставит возможность местным жителям и туристам сократить время в пути и повысить уровень комфорта во время путешествий, а также поспособствует развитию курортной отрасли и экономики региона в целом. Таким образом, развитие транспортно-логистической системы Республики Крым представляет собой важное направление для обеспечения стабильности и устойчивого экономического роста региона. Эффективное управление логистикой способствует повышению конкурентоспособности предприятий и улучшению качества обслуживания населения и туристов.

### **2.3. Внедрение цифровых технологий в транспортно-логистическую систему как фактор повышения эффективности развития региона**

Внедрение цифровых технологий становится все более значимым фактором повышения эффективности развития транспортно-логистической системы Республики Крым. С развитием информационных технологий и внедрением цифровых инноваций в сфере транспорта и логистики открываются новые возможности для оптимизации процессов, улучшения качества услуг, а также снижения издержек.

Стоит подчеркнуть, что наиболее сильное влияние на эффективность функционирования транспортно-логистической системы оказывают такие факторы, как: нехватка квалифицированных кадров, инфраструктурные ограничения, административные барьеры и др. А использование цифровых технологий способствует эффективности развития транспортно-логистической отрасли Республики Крым. Внедрение новых инструментов снижает расходы на организацию грузоперевозок, улучшает качество экспедиторских услуг, стимулирует сотрудников на эффективное исполнение в доверенном направлении.

Важно отметить, что цифровые системы мониторинга и анализа позволяют оперативно выявлять проблемы с техникой и оборудованием. Например, Sensors, дроны, AI-assisted диагностика могут обнаружить скрытые дефекты и предсказать, когда оборудование нуждается в обслуживании или замене, что сводит к минимуму износ и аварийной ситуации [29]. Такие цифровые инструменты, как: GPS система, Яндекс Навигатор, ГЛОНАСС, Прометей, системы управления грузоперевозками, повышают эффективность маршрутизации, снижают количество пустых рейсов и избыточных перемещений, что в свою очередь уменьшает износ транспортных средств.

Процесс цифровизации способен стать мощным инструментом для решения экологических проблем в транспортно-логистической отрасли Республики Крым, то есть способствует снижению вредных выбросов, оптимизации использования ресурсов и повышению устойчивости отрасли. Во-первых, необходимо интегрировать "зеленые" технологии в транспортно-логистические процессы, например, внедрять электромобили, которые уже начинают свое развитие в Республике Крым, а также гибридные транспортные средства и возобновляемые источники энергии.

Внедрение цифровых сенсоров и датчиков на дорогах позволят отслеживать состояние дорожного покрытия, наличие препятствий, прогнозировать погодные условия, что позволяет оперативно реагировать на изменения и эффективнее управлять транспортными потоками. Цифровизация

не может полностью устранить инфраструктурные ограничения, но она может значительно сократить их влияние на транспортно-логистическую систему Республики Крым за счет оптимизации использования существующей инфраструктуры, внедрения новых цифровых решений и технологий, а также создания более гибких логистических решений.

Создание онлайн-курсов по повышению квалификации водителей, которые позволят им получить знания о новых правилах дорожного движения и о современных системах безопасности. Также важно создание и применение виртуальных тренажеров для отработки практических навыков, например, для водителей, диспетчеров, логистов, позволяет быстрее и эффективнее обучать сотрудников, сокращая затраты на традиционное обучение. Также необходимо создание специальных цифровых платформ для взаимодействия между учебными заведениями и предприятиями транспортно-логистической системы Республики Крым, что позволит организовать стажировки, практику и направить студентов на перспективные должности в логистической отрасли, в свою очередь, работодателям будет легче находить молодых квалифицированных сотрудников.

Учитывая, что в национальном проекте по развитию транспортной отрасли предусмотрено использование ряда цифровых технологий на территории Российской Федерации, в Республике Крым целесообразно внедрение и адаптация таких технологий как: создание и развитие аналитической системы управления, создание единой государственной информационной системы обеспечения транспортной безопасности, использование данных идентификации грузоперевозчиков, грузопотока и их обработка, обработка и функционирование национальной сети интеллектуальных систем на автомобильных дорогах общего пользования.

Транспортно-логистическая система может существенно развиваться от внедрения ряда современных технологий, направленных на оптимизацию процессов, улучшение качества услуг и повышение конкурентоспособности.

Ключевые технологии, которые помогут в развитии транспортно-логистической системы Республики Крым, представлены на рисунке 2.9.

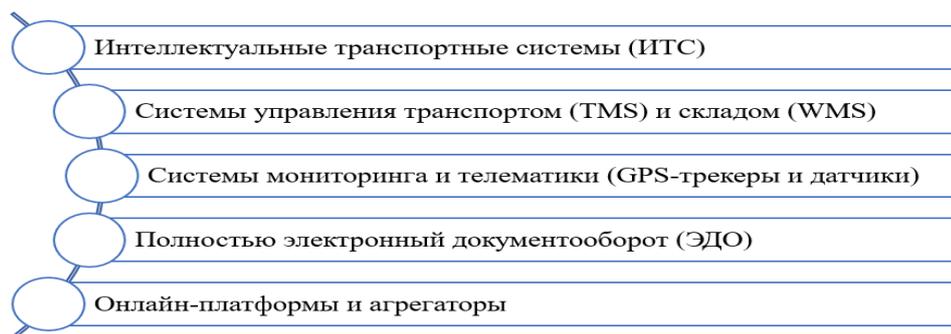


Рисунок 2.9 – Ключевые технологии дальнейшего развития транспортно-логистической системы Республики Крым

\*Составлено автором

В интеллектуальные транспортные системы (ИТС) входят: адаптивное управление светофорами или внедрение «умных светофоров», которые могут изменять время светофоров в зависимости от интенсивности движения, что позволит снизить заторы, повысить безопасность и оптимизировать движение транспорта в городах; системы информирования о дорожной ситуации (предоставляют водителям актуальную информацию о заторах, авариях и других событиях на дорогах); системы контроля скоростного режима и весогабаритных параметров (такие системы смогут повысить безопасность дорожного движения и сохранность дорожной инфраструктуры).

Под системами управления транспортом (TMS) и складом (WMS) понимается планирование и оптимизация маршрутов. TMS позволяют построить оптимальные маршруты с учетом дорожной ситуации, погодных условий, характерных для Республики Крым и других факторов, а система WMS позволит контролировать движение товаров на складе, включая прием, хранение и отгрузку, а также эффективно распределить товары по складу для минимизации времени поиска и обработки заказов. TMS и WMS помогают эффективно управлять заказами на перевозки, транспортными средствами и складскими операциями, позволят отслеживать местоположение и состояние грузов в режиме реального времени [27]. Совместная работа TMS и WMS позволяет обеспечить более эффективный поток информации между

транспортом и складом, что улучшает общую эффективность логистической цепочки. Внедрение TMS и WMS в транспортно-логистическую систему Республики Крым может стать важным шагом к улучшению качества услуг и оптимизации затрат, а также повышению конкурентоспособности региона.

Системы мониторинга и телематики (GPS-трекеры и датчики) позволяют отслеживать местоположение, скорость, расход топлива и другие основные параметры транспортных средств, помогают улучшить безопасность и эффективность вождения. Кроме того, возможно внедрение датчиков биометрических показателей как пассажиров, так и водителей. В пассажирских перевозках датчики позволяют упростить процесс проверки билетов и сверки личности, например, за счёт использования отпечатков пальцев, радужной оболочки глаза, голоса и распознавания лица. В грузоперевозках использование датчиков помогают отслеживать сердечный ритм, уровень стресса и другие физиологические параметры водителя.

Также необходимо внедрить системы предупреждений для водителей, например, если система определяет, что водитель начинает засыпать или отвлекается, она может активировать звуковые сигналы или визуальные оповещения, чтобы вернуть его внимание на дорогу. В случае критической ситуации системы могут активировать автоматическое торможение, если водитель не реагирует на предупреждения. Такие технологии смогут значительно предотвратить чрезвычайные ситуации на дорогах.

В настоящее время ключевое место в развитии транспортно-логистической системы занимает электронный документооборот (ЭДО). Стоит отметить, что ЭДО упрощает взаимодействие между участниками транспортно-логистической цепочки и сокращает время оформления документов, в то же время, упрощает учет и контроль за перевозками.

Немаловажную роль в развитии транспортно-логистической системы Крыма занимает распространение онлайн-платформ и агрегаторов. Онлайн-платформы и агрегаторы объединяют перевозчиков и грузовладельцев, упрощая процесс поиска и заказа транспортных услуг [26]. Кроме того,

онлайн-платформы позволяют сравнивать цены и условия перевозки от разных перевозчиков.

Для оценки эффективности используемых информационных технологий в транспортно-логистической системе Крыма исследуем, какие факторы оказывают наиболее тесную связь в транспортной отрасли, используя данные Федеральной службы статистики по Республике Крым и г. Севастополю, а именно, грузооборот (млн. т.-км), перевозки грузов (тыс. тонн), объем инвестиций (тыс. руб.), ВРП (млн. руб.), вклад транспортной отрасли в ВРП (млн. руб.), вклад информации и связи в ВРП (млн. руб.). В связи с отсутствием данных в статистических сборниках, нами была составлена модель за период с 2016 по 2021 гг.

На основе проведенного корреляционного анализа построена корреляционная матрица и установлена тесная связь фактора объема грузоперевозок с ВРП, что свидетельствует о существенном вкладе грузоперевозок в ВРП с высокой степенью корреляции (0,91) (Приложение 8). В то же время, вклад транспортной отрасли в ВРП региона достаточно высоко коррелирует с показателями грузооборота (0,99), но непосредственная связь грузооборота с ВРП незначительная (0,18), следовательно, для повышения эффективности в регионе необходимо развивать логистику. Кроме того, на объем перевезенного груза оказал влияние фактор информации и связи (0,76). В то же время, данные корреляции по грузообороту и информации были ниже (0,71). Полученное низкое значение корреляции с объемом ВРП для грузооборота объясняется, с одной стороны, неэффективностью логистики, а с другой, недостаточным использованием информатизации в этой отрасли.

Принимая во внимание, что наибольшее влияние на вклад транспортной отрасли в ВРП оказали факторы грузооборот, а также, информация и связь (см. Приложение 8), нами были разработаны однофакторная модель ВРП от грузооборота и двухфакторная модель, учитывающая вклад обоих факторов. В результате получено уравнение однофакторной полиномиальной модели в виде:

$$y = 0,0239x^2 - 25,109x + 21822 \quad (2.1)$$

Коэффициент детерминации составил  $R^2 = 0,9378$ , что свидетельствует о высокой значимости регрессии ВРП на грузооборот. Проиллюстрируем полученную модель на рисунке 2.10.

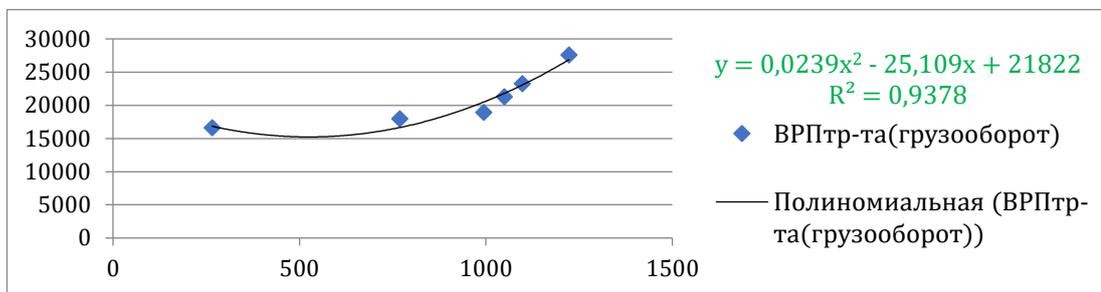


Рисунок 2.10 – Модель вклада транспортной отрасли в ВРП

Динамика показателя по годам фактическая была сопоставлена с динамикой, вычисленной по модели (рис. 2.11). Также была разработана модель динамики вклада транспортной отрасли в ВРП от факторов грузооборота и информации (рис. 2.12), так как влияние этих факторов существенно (см. Приложение 8), а сами факторы коррелируют с друг с другом слабо и этой связью можно пренебречь. Нами была выбрана двухфакторная линейная модель, уравнение которой представлено в виде:

$$y = 0,917 \cdot X_1 + 6,850 \cdot X_2 + 5375,893 \quad (2.2)$$

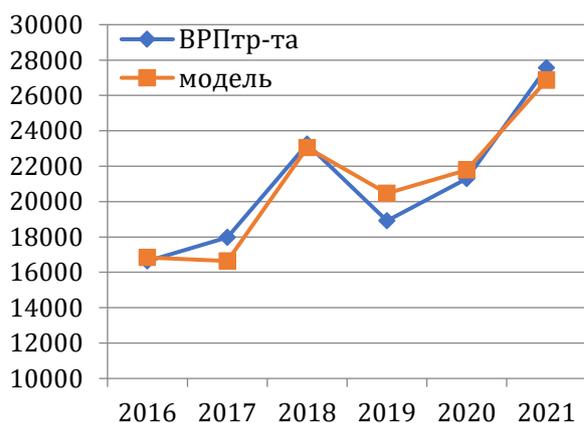


Рисунок 2.11 – Результат моделирования динамики объема ВРП, произведённого в транспортной отрасли Республики Крым в зависимости от грузооборота

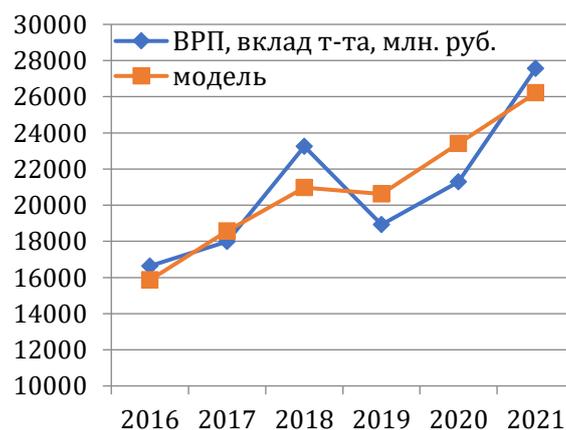


Рисунок 2.12 – Модель динамики вклада транспортной отрасли в ВРП Республики Крым

На рисунке 2.11 показан результат моделирования динамики регионального продукта, произведенного в транспортной отрасли, представленной двухфакторной моделью. Дисперсионный анализ показал, что по критерию Фишера модель значима:

$F_{fact}$	6,37
$F_{tabl}$	5,05

$$F_{fact} > F_{tabl}$$

Средняя абсолютная процентная ошибка составляет менее 7%, поэтому модель точная. Средняя ошибка моделирования = 0, модель не смещенная. Данная модель может быть использована для прогнозирования объема ВРП, производимого транспортной отраслью, с учетом фактора информатизации.

Анализ модели свидетельствует о том, что влияние фактора информации на изменчивость  $y$  значительно выше, чем за счет грузоперевозок. Имитационное моделирование на основе этой модели показало, что, повышая информатизацию транспортной отрасли можно стимулировать развитие экономической деятельности намного эффективнее, чем повышая грузооборот.

Таким образом, внедрение цифровых технологий играет ключевую роль в повышении эффективности транспортно-логистической системы Республики Крым, которая влияет на эффективность экономики региона в целом. Новые технологии не просто помогают, а становятся основным драйвером развития транспортно-логистической системы Республики Крым. Они позволяют справляться с существующими вызовами и открывают новые возможности для оптимизации, автоматизации и повышения эффективности транспортно-логистической системы и общего развития Республики Крым.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, на основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Под транспортно-логистической системой понимается совокупность базовых элементов транспортной системы, обеспечивающая перевозку наиболее эффективным способом. Транспортно-логистическая система позволяет решить ряд задач, среди которых: анализ пунктов назначения; выбор оптимального транспорта; выбор оптимальных путей перевозок; гарантия качества перевозок и многое другое. Особенности цифровизации транспортно-логистической системы заключаются во внедрении автоматизации, интеллектуальных систем и глобальной интеграции.

Роль транспортно-логистической системы в повышении эффективности региона заключается в том, что она обеспечивает оптимальное движение товаров и услуг, что, в свою очередь, способствует более быстрому и качественному удовлетворению потребностей населения и бизнеса. Развитая транспортно-логистическая инфраструктура снижает временные затраты на доставку, улучшает связь между производителями и потребителями, а также облегчает интеграцию внутреннего рынка в глобальную экономику. Кроме того, внедрение цифровых технологий в транспортно-логистическую систему способствует общему прогрессу региона, что имеет позитивное влияние на все отрасли экономики региона.

2. Транспортно-логистический комплекс Республики Крым представляет собой развитую систему коммуникаций, в состав которой входят 6182,26 км автомобильных дорог общего пользования, 4 морских торговых порта (Керчь, Феодосия, Ялта, Евпатория), две паромные переправы, аэропорт в г. Симферополь, развитая сеть железнодорожных путей, эксплуатационная длина которых составляет более 773 км.

В числе основных достижений в области логистики на территории Республики Крым стало открытие автомобильной дороги федерального

значения Керчь-Симферополь-Севастополь (трасса Таврида), возведение Крымского моста, а также строительство аэропорта в г. Симферополь. Данные объекты внесли огромный вклад в развитие логистической инфраструктуры Республики.

Анализ данных показал положительную тенденцию развития пассажиро- и грузоперевозок в Республике Крым за последние годы. В 2023 году количество пассажиров автомобильного транспорта составило 142,4 млн. человек, увеличившись на 40,1 млн. человек в сравнении с 2020 годом. В 2023 году число пассажиров железнодорожным транспортом составило 10 182,0 тыс. человек, увеличившись на 5992,3 тыс. человек или на 59%. Также следует отметить, что за 2023 год железнодорожным транспортом было перевезено 5957,5 тыс. тонн, увеличившись на 3470,9 тыс. тонн по сравнению с 2020 годом. Грузоперевозки автомобильным транспортом в 2023 году показали отрицательные результаты, снизившись на 2812,5 тыс. тонн в сравнении с 2022 годом.

В работе проводилась оценка конкурентной среды среди компаний-представителей транспортно-логистической системы региона и установлено, что лучшим по основным показателям и более конкурентоспособной является ГУП РК «Крымтроллейбус».

Были выделены ряд проблем и факторов, затрудняющие эффективное функционирование транспортно-логистической системы в Республике Крым. К ним относятся: инфраструктурные ограничения, введенные санкции, сезонность спроса, нехватка квалифицированных кадров, высокая стоимость логистики и др. После чего был проведен расчет приоритетного ряда факторов, влияющих на эффективное функционирование транспортно-логистической системы в Республике Крым и установлено, что наиболее деструктивное влияние оказывают следующие факторы: нехватка квалифицированных кадров, инфраструктурные ограничения и административные барьеры.

3. В числе перспектив развития можно выделить: развитие транспортной инфраструктуры, мультимодальных перевозок, интеллектуального

транспорта, кадрового потенциала, а также цифровизации и автоматизации. Данные приоритеты позволят создать эффективную и современную транспортно-логистическую систему в Республике Крым, которая будет способствовать развитию экономики региона и повышению качества жизни населения. Также были составлены прогнозы по пассажироперевозкам и грузоперевозкам в Республике Крым до 2027 года, показавшие положительную динамику.

4. На основании анализа состояния, оценки потенциала и перспектив развития транспортно-логистической системы региона, нами были предложены ряд ключевых технологий для внедрения в Республике Крым: интеллектуальные транспортные системы (ИТС), системы управления транспортом и складом, мониторинга и телематики, полностью электронный документооборот, а также распространение онлайн-платформ и агрегатов.

Для оценки эффективности используемых информационных технологий в транспортно-логистической системе Крыма было исследовано, влияние факторов на транспортную отрасль. В результате корреляционно-регрессионного анализа была установлена тесная связь фактора объема грузоперевозок с ВРП, следовательно, для повышения эффективности развития региона рекомендовано развивать логистику. Кроме того, на объем перевезенного груза оказал влияние фактор информации и связи. На основании полученных результатов, нами были разработаны однофакторная модель ВРП от грузооборота и двухфакторная модель, учитывающая вклад обоих факторов.

Имитационное моделирование на основе этой модели показало, что, повышая информатизацию транспортной отрасли можно стимулировать развитие экономической деятельности намного эффективнее, чем повышая грузооборот. Таким образом, использование современных цифровых технологий в транспортно-логистической системе Республики Крым играет ключевую роль в повышении эффективности экономики региона.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Закон Республики Крым от 9 декабря 2021 года № 242-ЗРК/2021 «О бюджете Республики Крым на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов» / Государственный совет Республики Крым. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rk.gov.ru/documents/e17c2c6e-f0c7-41f5-9efb-1c660ddb78ae> (Дата обращения: 22.04.2024).
2. Постановление Правительства РФ от 30 января 2019 г. N 63 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/72164794/> (Дата обращения: 21.04.2024).
3. Постановление Совета министров Республики Крым от 26.12.2018 N 680 (ред. От 13.03.2024) «Об утверждении Государственной программы Республики Крым «Развитие транспортно-дорожного комплекса Республики Крым». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/9100201901040010?index=1> (Дата обращения: 21.04.2024).
4. Бубнова Г. В., Цифровая логистика – инновационный механизм развития и эффективного функционирования транспортно-логистических систем и комплексов / Г.В. Бубнова, Б.А. Левин // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5, № 3. – С. 72–78.
5. Грузоотправители переходят на платформы цифрового бронирования. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://aircargonews.ru/2019/06/03/gruzootpraviteli-perehodjat-naplatformy-cifrovogo-bronirovaniya.html> (Дата обращения: 19.04.2024).
6. Дмитриев А.В. Формирование и развитие цифровых экосистем транспортно-логистического обслуживания: дис. на соискание ученой степени д-ра экономических наук: 08.00.05 / А.В. Дмитриев. – Санкт-Петербург, 2021. – 410 с.

7. Как цифровая трансформация меняет сферу логистики? [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://scand.com/ru/company/blog/digital-transformation-in-logistics/> (Дата обращения: 19.04.2024).
8. Керченская переправа 2024. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tourister.ru/world/europe/russia/city/kerch/ports/21024> (Дата обращения: 23.04.2024).
9. Кокурина, Ю. К. Задачи транспортной логистики: учеб. Пособие / Ю. К. Кокурина; Владим. Гос. Ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2020. – 108 с.
10. Кочнева, Д. И. Транспортная логистика: учебное пособие / Д. И. Кочнева. – Екатеринбург: УрГУПС, 2016. – 181 с.
11. КРЫМ-Логистик: официальный сайт. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://crimea--logistic.ru/> (Дата обращения: 23.04.2024).
12. Макроэкономическое обозрение за 2023 год / Официальный портал Правительства Республики Крым. [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://minek.rk.gov.ru/documents/1421883d-16f9-45f6-93c3-d7d2ad17acb2> (Дата обращения: 21.04.2024).
13. Министерство транспорта Республики Крым. [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://mtrans.rk.gov.ru/> (Дата обращения: 20.04.2024).
14. Обоснование оптимальных транспортно-логистических систем доставки грузов / Центральный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт морского флота. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cniimf.ru/otdely-i-laboratorii/20/1297/> (Дата обращения: 18.04.2024).
15. Отрасль стремительного роста: в чем феномен цифровой логистики. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/658294209a79475a12cba098> (Дата обращения: 21.04.2024).

16. Официальный сайт ГУП РК «Крымтроллейбус». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://crimeatroll.ru/> (Дата обращения: 22.04.2024).
17. Официальный сайт ООО «ЮППК». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ug-ppk.ru/company/> (Дата обращения: 22.04.2024).
18. Развитие транспортного комплекса Республики Крым: итоги 2023 года и перспективы на 2024-й / Крымские известия. [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://new.crimiz.ru/rubriki/144-v-komitetakh-gs-rk/22845-razvitie-transportnogo-kompleksa-respubliki-krym-itogi-2023-goda-i-perspektivy-na-2024-j> (Дата обращения: 22.04.2024).
19. Савин, Г. В. Транспортно-логистическая система умного города: теория и практика: монография / Г. В. Савин. — Москва: Первое экономическое издательство, 2020. – 242 с.
20. Сводный годовой доклад о ходе реализации и об оценке эффективности государственных программ Республики Крым за 2022 год. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://rk.gov.ru/uploads/txteditor/main/attachments/d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpq04Q7n\\_сводный%20годовой%20доклад%202022.pdf](https://rk.gov.ru/uploads/txteditor/main/attachments/d4/1d/8c/d98f00b204e9800998ecf8427e/phpq04Q7n_сводный%20годовой%20доклад%202022.pdf) (Дата обращения: 20.04.2024).
21. Сколько денег Россия потратила на Крым с 2014 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://proza.ru/2021/12/02/1005> (Дата обращения: 22.04.2024).
22. Статистический ежегодник Республики Крым. 2022: Стат. Сб. / Крымстат – г. Симферополь, 2023. – 378 с.
23. Топ-15 технологий транспорта и логистики / Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/584505379.html> (Дата обращения: 18.04.2024).
24. Транспорт и логистика. Эра Крым. Региональный центр экономического развития. [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://erakrim.com/strategicheskie-sferyi/transport-i-logistika/> (Дата обращения: 20.04.2024).

25. Управление Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым и г. Севастополю (Крымстат) / Официальный сайт. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://82.rosstat.gov.ru/statistic> (Дата обращения: 22.04.2024).

26. Цифровая трансформация транспортно-логистической отрасли Российской Федерации: тренды, вызовы, решения, технологии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://erakrim.com/strategicheskie-sferyi/transport-i-logistika/> (Дата обращения: 18.04.2024).

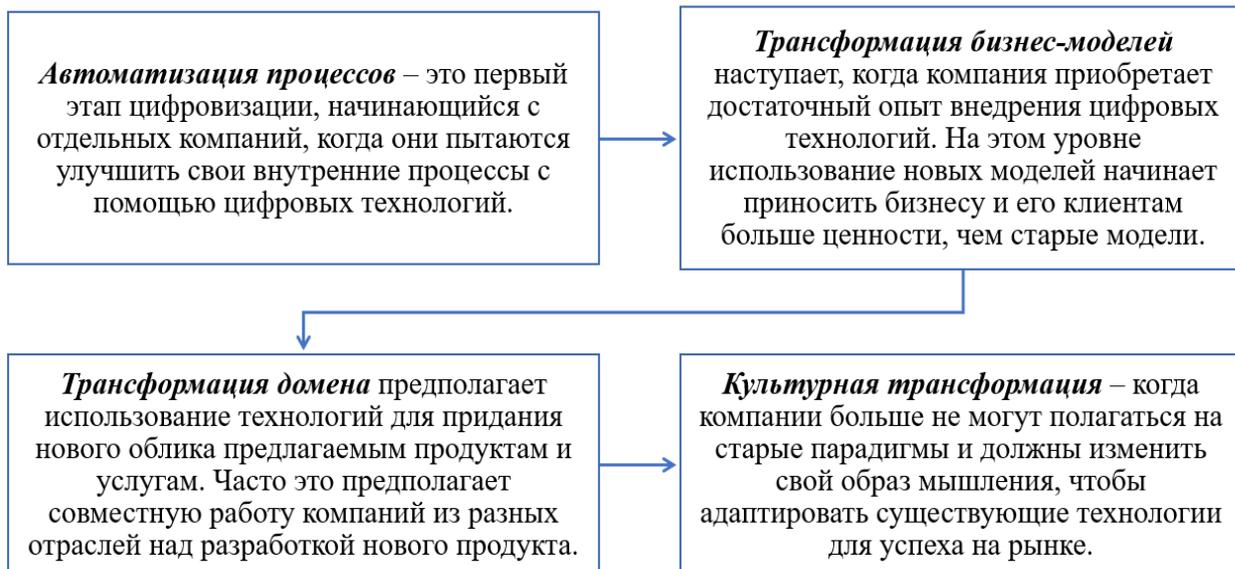
27. Цифровая трансформация: ожидания и реальность: докл. К XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. Науч. Конф. По проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. [Текст] / Г. И. Абдрахманова, С. А. Васильковский, К. О. Вишневецкий, М. А. Гершман, Л. М. Гохберг и др.; рук. Авт. Кол. П. Б. Рудник; Нац. Исслед. Ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2022. — 221 с.

28. Цифровая экономика. Национальные проекты России. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rpo.rk.gov.ru/documents/c9d9fc8c-3b63-464a-8ef7-e8c4cff4b987> (Дата обращения: 20.09.2024).

29. Цифровизация логистики: тренды и перспективы 2023 года. [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://controleng.ru/otraslevye-resheniya/cifrovizaciya-logistiki-2023/> (Дата обращения: 19.04.2024).

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

### Уровни цифровой трансформации



\*Составлено автором на основе данных: [7]

**Цифровые технологии, способствующие трансформации транспортно-логистической системы (ТЛС)**

Технологии и их составляющие		Характеристика
Интернет вещей (IoT)	Сенсоры и датчики	Установленные на транспортных средствах, грузах и складах сенсоры собирают данные о местоположении, температуре, влажности, вибрации и других параметрах, обеспечивая мониторинг состояния грузов и транспортных средств в режиме реального времени.
	Умные контейнеры	Контейнеры, оснащенные датчиками и системами связи, позволяют отслеживать местоположение и состояние груза, а также управлять условиями его хранения.
	Прогнозное обслуживание	Данные IoT используются для прогнозирования необходимости технического обслуживания транспортных средств и оборудования, что позволяет предотвращать поломки и простои.
Блокчейн	Прозрачность и отслеживаемость	Блокчейн обеспечивает прозрачность и неизменность данных о грузах, позволяя отслеживать их движение на всех этапах логистической цепочки.
	Умные контракты	Автоматизируют процессы взаимодействия между участниками логистической цепочки, например, оплату за доставку или страхование груза.
	Борьба с контрафактом	Блокчейн помогает бороться с контрафактной продукцией, обеспечивая подлинность и происхождение товаров.
Большие данные (Big Data)	Анализ данных о транспортных потоках	Анализ данных о дорожном движении, загрузке транспортных средств и других факторах позволяет оптимизировать маршруты и улучшить планирование транспортировки.
	Анализ данных о потребительском спросе	Помогает компаниям лучше понимать потребительские предпочтения и прогнозировать спрос на товары и услуги.
	Оптимизация управления запасами	Анализ данных о запасах позволяет оптимизировать управление складами и снижать затраты на хранение.
Искусственный интеллект и машинное обучение	Оптимизация маршрутов	Искусственный интеллект анализирует большие данные о дорожном движении, погодных условиях, загрузке транспортных средств и других факторах, чтобы планировать оптимальные маршруты и сокращать время доставки.
	Прогнозирование спроса	Модели искусственного интеллекта и машинного обучения прогнозируют спрос на товары и услуги, что позволяет компаниям оптимизировать управление запасами и планирование транспортировки.

	Автоматизация процессов	В данном случае такие технологии применяются для автоматизации рутинных задач, таких как обработка заказов, планирование графиков доставки и управление складом.
Облачные технологии	Доступ к данным и приложениям из любой точки мира	Облачные технологии обеспечивают доступ к данным и приложениям ТЛС из любой точки мира, что повышает гибкость и эффективность работы.
	Масштабируемость	Облачные решения позволяют компаниям быстро масштабировать свои ИТ-ресурсы в соответствии с изменяющимися потребностями бизнеса.
Технологии виртуальной и дополненной реальности		Технологии виртуальной реальности (VR) применяются в отрасли для обучения пилотов/машинистов/водителей/капитанов и для удаленного управления беспилотниками. Технологии дополненной реальности (AR) пилотно применяются при цифровизации складских процессов и при проведении ТоиР.

\*Таблица составлена автором на основе данных: [5; 23; 26; 29]

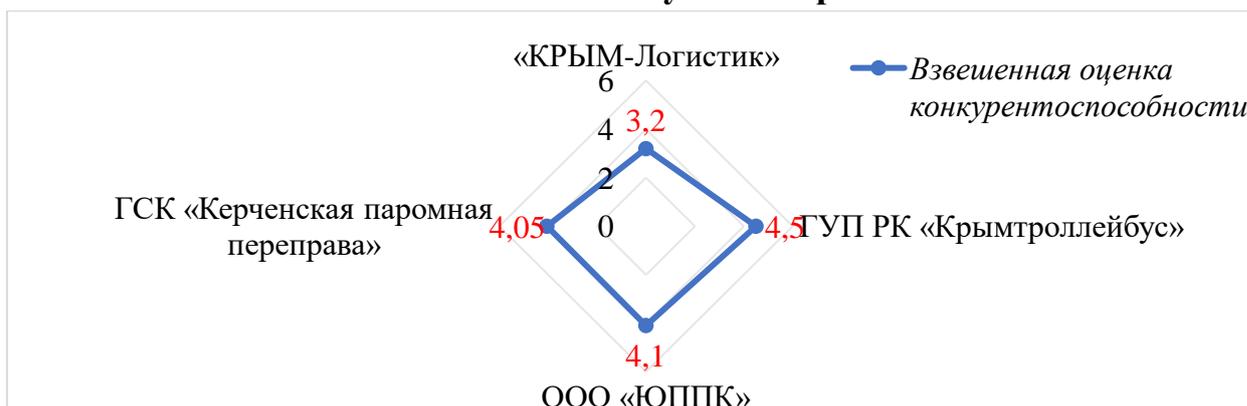
**Взвешенная оценка конкурентоспособности транспортно-логистических компаний в Республике Крым**

Степень значимости	Параметры	Оценка в баллах			
		«КРЫМ-Логистик»	ГУП РК «Крымтроллейбус»	ООО «ЮППК»	ГСК «Керченская паромная переправа»
0,1	Перечень услуг	0,3	0,5	0,4	0,3
0,2	Уровень цен	0,8	0,8	1	1
0,05	Использование ИТ	0,1	0,15	0,15	0,1
0,25	Качество услуг	1	1,25	0,75	1,25
0,2	Протяженность маршрута	0,4	0,8	0,8	0,6
0,2	Доля на рынке	0,6	1	1	0,8
1	<b>Итого</b>	3,2	4,5	4,1	4,05

\*Таблица составлена автором

На основании данных таблицы построим многоугольник конкурентоспособности.

**Многоугольник конкурентоспособности транспортно-логистических компаний в Республике Крым**



\*Составлено автором по данным таблицы

**SWOT-анализ транспортно-логистической системы Республики Крым**

<b>Сильные стороны (S)</b>	<b>Слабые стороны (W)</b>
<p>1. Географическое положение. В этом случае, Республика Крым расположена на пересечении важных транспортных маршрутов, соединяющих Россию с Черноморским регионом и странами Средиземноморья.</p> <p>2. Наличие транспортных путей, морских торговых портов, международных аэропортов и ж/д сообщения.</p> <p>3. Довольно развитая рекреационная инфраструктура. Крым является популярным туристическим направлением что стимулирует развитие пассажирских перевозок и связанной инфраструктуры.</p> <p>4. На территории Крыма действует свободная экономическая зона, что создает благоприятные условия для развития бизнеса, в том числе в сфере транспорта и логистики.</p> <p>5. Крымский мост значительно улучшил транспортную доступность полуострова и создал новые возможности для развития грузовых и пассажирских перевозок.</p>	<p>1. Ограниченная пропускная способность инфраструктуры. Отметим, что некоторые участки транспортной инфраструктуры Крыма имеют ограниченную пропускную способность, что может приводить к заторам и задержкам в перевозках.</p> <p>2. Сезонность спроса. Спрос на транспортно-логистические услуги в Крыму имеет выраженный сезонный характер, что создает трудности для планирования и оптимизации перевозок.</p> <p>3. Недостаток квалифицированных кадров в данной сфере.</p>
<b>Возможности (O)</b>	<b>Угрозы (T)</b>
<p>1. Азово-черноморский бассейн для развития различных направлений.</p> <p>2. Трансферт технологий из других регионов.</p> <p>3. Развитие мультимодальных перевозок. То есть, использование различных видов транспорта в комплексе может повысить эффективность логистических цепочек.</p> <p>4. Цифровизация транспортной отрасли.</p>	<p>1. Высокий риск влияния природных факторов на транспортную доступность Крыма.</p> <p>2. Ужесточение санкций.</p> <p>3. Рост межрегиональной конкуренции по разным отраслям в Азово-Черноморском бассейне.</p> <p>4. Техногенные и технологические риски.</p>

\*Таблица составлена автором

**Проблемы и факторы, затрудняющие эффективное функционирование транспортно-логистической системы в Республике Крым**

Проблема развития		Характеристика
Инфраструктурные ограничения	Дорожная сеть	Недостаточное качество дорог, пробки и узкие места создают проблемы для автомобильных перевозок, увеличивая время доставки и стоимость логистических услуг.
	Железнодорожное сообщение	Ограниченная пропускная способность Крымского моста и недостаточно развитая железнодорожная сеть на полуострове затрудняют перевозки грузов по железной дороге.
	Морские порты	Портовая инфраструктура Крыма нуждается в модернизации и расширении для увеличения грузооборота и обслуживания современных судов.
	Аэропорты	Не действующий в данное время аэропорт «Симферополь», что сдерживает развитие авиаперевозок грузов и пассажиров.
Влияние санкций		Ограничения на сотрудничество с международными логистическими компаниями и доступ к современным технологиям затрудняют развитие логистической отрасли и повышают ее зависимость от российских компаний. Санкции также создают дополнительные сложности для привлечения инвестиций в развитие инфраструктуры и внедрение новых технологий.
Сезонность спроса		Зависимость экономики Крыма от туризма приводит к сезонным колебаниям спроса на транспортно-логистические услуги. В несезон многие компании испытывают трудности, что снижает привлекательность отрасли для инвестиций.
Нехватка квалифицированных кадров		Отрасль испытывает дефицит специалистов в области логистики, управления цепочками поставок, IT-технологий и цифровизации. Это снижает эффективность логистических процессов и затрудняет внедрение инноваций.
Высокая стоимость логистики		Из-за инфраструктурных ограничений, санкций и сезонности спроса стоимость логистических услуг в Крыму выше, чем в других регионах России. Это снижает конкурентоспособность крымских предприятий и затрудняет развитие экономики региона.

Административные барьеры	Сложные и забюрократизированные процедуры получения разрешений и лицензий, а также недостаточная прозрачность регулирования создают дополнительные трудности для развития логистического бизнеса.
Риски геополитических факторов	Из-за политики и конфликтов изменяются маршруты грузоперевозок, что может привести к увеличению сроков доставки и затрат на транспортировку. Также непредсказуемость геополитической ситуации может уменьшить объем инвестиций в транспортную инфраструктуру, что ограничивает развитие и модернизацию логистических систем.
Экологические проблемы	Транспортная отрасль является одним из основных источников выбросов загрязняющих веществ в Крыму. Недостаточное внимание к экологическим проблемам может привести к ухудшению экологической ситуации и снижению привлекательности региона для туризма и инвестиций.
Изношенность материально-технической базы	Изношенная инфраструктура, такая как дороги, мосты и терминалы, может привести к увеличению времени доставки грузов и снижению производительности логистических операций. Кроме того, старое оборудование требует большего объема затрат на его обслуживание и ремонт, что может значительно увеличить операционные расходы компаний и снизить их конкурентоспособность.

\*Таблица составлена автором

**Методика расчета по методу ранжирования и оценки степени влияния факторов на исследуемую систему при помощи метода парных сравнений на основе многомерного шкалирования**

Сущность метода многомерного сравнительного анализа состоит в обработке многомерной матрицы. Метод объединяет в себе положения теории матриц и методов как экспертной (качественной), так и количественной оценки (парные сравнения, шкаловая оценка и др.). Главным элементом метода является иерархия. Ограничением этого метода является размер матриц парных сравнений (не более девяти элементов). Преимуществом данного метода является его универсальность и гибкость.

Методика определения приоритетов отдельных показателей, которые характеризуют состояние системы, состоит из следующих этапов.

Первый этап – построение иерархии, как структуры требований к системе. Такая иерархия позволяет выделить в сложной ситуации наиболее существенные элементы, которые определяют суть проблемы на этапе оценки и увязать их между собой.

Второй этап – проведение парных сравнений (оценки) в матрицах, образованных на каждом уровне иерархии. Матрица парных сравнений в общем случае имеет вид:

$$\begin{array}{c|cccc}
 & A_1 & A_2 & \dots & A_n \\
 \hline
 A_1 & 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\
 A_2 & a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\
 \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot
 \end{array} \tag{1}$$

где  $A_1, A_2, \dots, A_n$  - сравнительные элементы матрицы (сферы или отдельные показатели иерархии, которые характеризуют экономическую систему);

$a_{12}, a_{21}, \dots, 1$  - числовые значения результатов сравнений;

$n$  - количество сравниваемых элементов матрицы парных сравнений (размер матрицы).

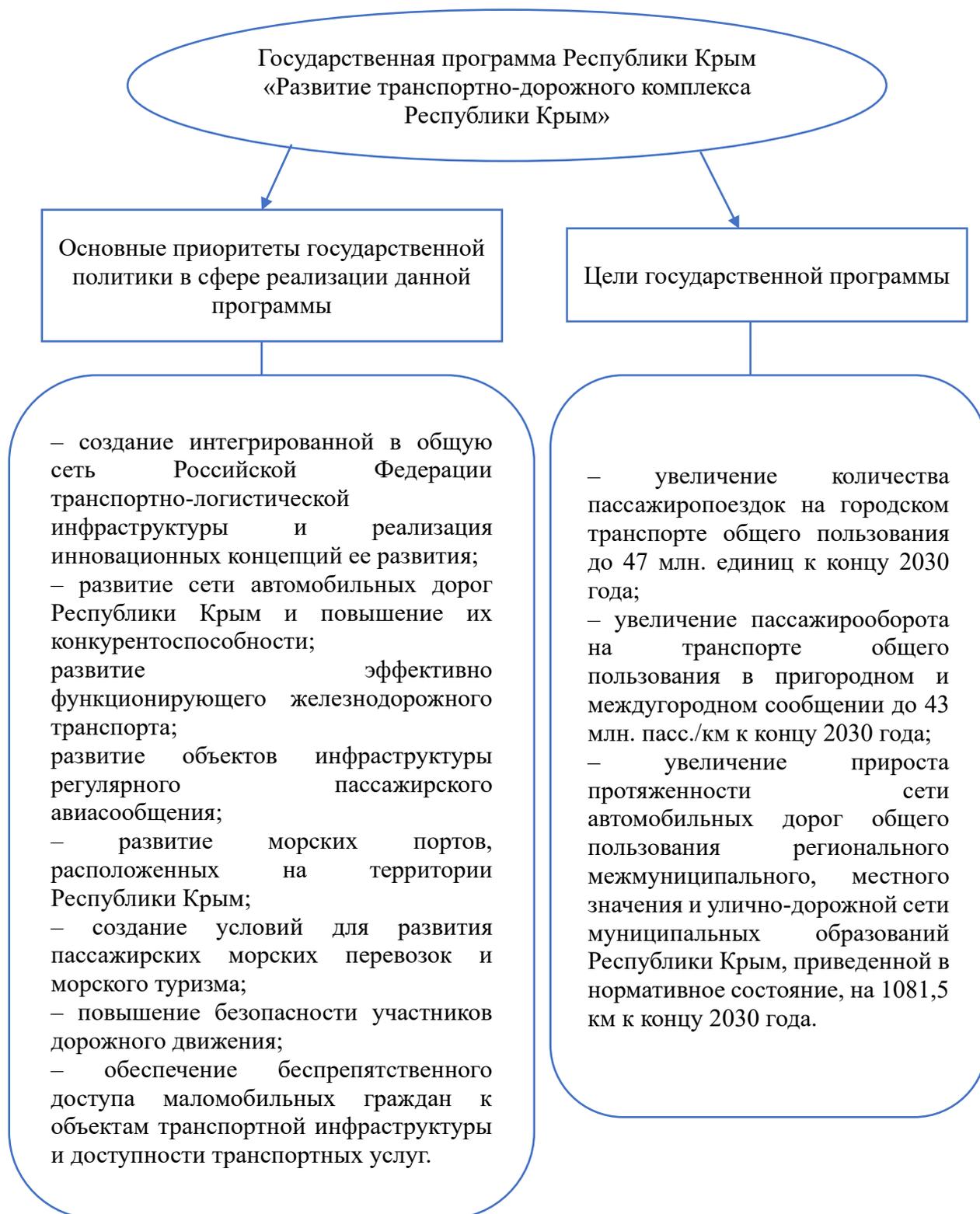
Числовые значения в матрицах парных сравнений получают с помощью специализированной шкалы относительной важности (табл. 1).

Таблица 1 – Шкала относительной важности

<b>Интенсивность относительной важности</b>	<b>Значение относительной важности</b>	<b>Смысловое пояснение</b>
1	Одинаковая важность	Одинаковый вклад обоих элементов
3	Незначительное преимущество	Практика и размышления дают легкое преимущество одного элемента над другим
5	Существенное преимущество	Практика и размышления дают сильное преимущество одного элемента над другим.
7	Значительное преимущество	Одному элементу предоставляется настолько большое преимущество, что он становится практически значимым
9	Очень сильное преимущество	Очевидное преимущество одного элемента над другим подтверждается наиболее сильно
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения между соседними рассуждениями	Применяются в компромиссном случае
Обратные величины приведенных чисел: 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, 1/6, 1/7, 1/8, 1/9	Если при сравнении одного элемента с другим получено одно из указанных чисел, то при обратном сравнении получено обратное значение	Используются в случаях обратного превышения, когда сравниваемый элемент не превышает, а уступает другому элементу

Таким образом, каждый фактор сравнивается попарно с другими. Например, сравнивая первый и второй факторы, приходим к выводу, что первый фактор менее важен, чем второй. Его оценка составит 0,33 относительно второго фактора, тогда значимость второго фактора относительно первого автоматически составит обратную величину – 3.

## Основные приоритеты и цели государственной программы Республики Крым «Развитие транспортно-дорожного комплекса Республики Крым»



\*Составлено автором на основе данных: [3]

**Корреляционная матрица**

	Грузооборот, т.-км.	Перевезено грузов, тыс.т.	Инвестиции, тыс.руб.	ВРП, млн. руб.	ВРП, вклад тран-та, млн. руб.	ВРП, вклад информа ция и связь, млн. руб.
Грузооборо т, млн. т.- км.	1					
Перевезено грузов, тыс. т.	0,439608144	1				
Инвестици и тыс. руб.	-0,512298294	-0,942999204	1			
ВРП, млн. руб.	0,183643019	0,906329649	-0,938214575	1		
ВРП, вклад тран-та, млн. руб.	0,99839433	0,390130721	-0,473155914	0,139058	1	
ВРП, вклад информа ция и связь, млн. руб.	0,70622478	0,761693056	-0,920164419	0,765272	0,68586	1

\*Составлено автором на основании данных: [22]

**Влияние факторов на вклад транспортной отрасли в ВРП региона**

Год	у	x1	x2	Модель
	ВРП, вклад т-та, млн. руб.	Грузооборот, млн. т.-км.	ВРП, вклад информация и связь, млн. руб.	
2016	16634,9	266	9445,7	15859,72
2017	17978,6	768,5	8655,3	18577,2
2018	23250,2	1097,1	8803,5	20964,1
2019	18919,3	993,5	9204,6	20622,21
2020	21289,3	1049,3	11820,5	23403,23
2021	27562,8	1222,7	13584,5	26208,64

\*Таблица составлена автором по данным: [22]

Стоит отметить, что, увеличивая дополнительные расходы на 10 (табл. 1), 50 (табл. 2) или 100 млн. руб. (табл. 3) в отрасль информации и связи, в результате чего, мы получим больший вклад транспортной отрасли в ВРП региона.

Таблица 1 – Изменение вклада транспортной отрасли в ВРП при увеличении расходов на 10 млн. руб. в информатизацию\*

Год	у	х1	х2	Модель
	ВРП, вклад т-га, млн. руб.	Грузооборот, млн. т-км	ВРП, вклад информация и связь, млн. руб.	
2016	16634,9	266	9455,7	15858,63
2017	17978,6	768,5	8665,3	18577,37
2018	23250,2	1097,1	8813,5	20965,48
2019	18919,3	993,5	9214,6	20623,47
2020	21289,3	1049,3	11830,5	23406,16
2021	27562,8	1222,7	13594,5	26213,27

\*Таблица составлена автором

Таблица 2 – Изменение вклада транспортной отрасли в ВРП при увеличении расходов на 50 млн. руб. в информатизацию\*

Год	у	х1	х2	Модель
	ВРП, вклад т-га, млн. руб.	Грузооборот, млн. т-км	ВРП, вклад информация и связь, млн. руб.	
2016	16634,9	266	9495,7	15855,31
2017	17978,6	768,5	8705,3	18577,93
2018	23250,2	1097,1	8853,5	20969,69
2019	18919,3	993,5	9254,6	20627,28
2020	21289,3	1049,3	11870,5	23414,95
2021	27562,8	1222,7	13644,5	26236,15

\*Таблица составлена автором

Таблица 3 – Изменение вклада транспортной отрасли в ВРП при увеличении расходов на 100 млн. руб. в информатизацию\*

Год	у	х1	х2	Модель
	ВРП, вклад т-га, млн. руб.	Грузооборот, млн. т-км	ВРП, вклад информация и связь, млн. руб.	
2016	16634,9	266	9545,7	15849,64
2017	17978,6	768,5	8755,3	18578,99
2018	23250,2	1097,1	8903,5	20976,95
2019	18919,3	993,5	9304,6	20633,8
2020	21289,3	1049,3	11920,5	23429,54
2021	27562,8	1222,7	13694,5	26258,59

\*Таблица составлена автором