

Акционерное общество «Научно-исследовательский институт
железнодорожного транспорта» (АО «ВНИИЖТ»)



На правах рукописи

Муктепавел Светлана Викторовна

**Экономическое обоснование способов освоения железнодорожных
пассажирских перевозок в регионах**

08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организация и управление предприятиями, отраслями,
комплексными - транспорт)

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель
доктор экономических наук
Макарова Елена Алексеевна

Москва – 2018

Оглавление

Введение	4
Глава 1. Анализ показателей пассажирских перевозок и актуальные задачи по повышению транспортной подвижности в регионах.....	11
1.1. Современное состояние и задачи пассажирского комплекса в сегменте дальнего сообщения.....	11
1.2. Типизация пассажирских железнодорожных перевозок для обоснования способов их освоения.....	15
1.3. Характеристика пассажирских перевозок в регионах на железных дорогах	18
1.4. Анализ опыта применения прогноза пассажиропотоков для повышения эффективности перевозок.....	29
1.5. Анализ зарубежного опыта планирования и организации освоения пассажиропотоков на железнодорожном транспорте	34
1.6. Пути повышения эффективности пассажирских перевозок железнодорожным транспортом на основе применения инновационного подвижного состава	38
Выводы по первой главе	48
Глава 2. Разработка комплексной методики анализа экономических показателей, характеризующих перевозки пассажиров в регионах.....	51
2.1. Структура комплексной методики анализа	51
2.2. Оценка транспортного рынка регионов по объемам пассажиропотоков.....	55
2.3. Анализ влияния конкурентной транспортной среды на экономические показатели локальных рынков железнодорожных перевозок	72
2.4. Анализ полноты информационной базы по экономико-эксплуатационным показателям перевозок пассажиров в регионах	88
2.5. Формирование итоговых характеристик региональных перевозок	95
Выводы по второй главе	102
Глава 3. Прогнозирование объемов перевозок в регионах и обоснование области эффективного применения методов прогноза в зависимости от структуры пассажиропотоков.....	105
3.1. Сравнительный анализ методов прогноза пассажиропотоков в дальнем следовании.....	105
3.2. Разработка методики прогнозирования пассажиропотоков в регионах	114

3.3. Экспериментальные расчеты объемов перевозок в регионах на перспективу на основе предложенной модели	127
3.4. Оценка результатов прогнозирования и выбор метода в зависимости от структуры перевозок в регионах	138
Выводы по третьей главе:	144
Глава 4. Экономическая оценка вариантов освоения перспективных пассажиропотоков	147
4.1. Варианты освоения перевозок пассажиров в регионах	147
4.2. Порядок расчета текущих затрат и доходов на назначение поезда на основе результатов прогнозирования	154
4.3. Экспериментальные расчеты по определению условий безубыточной эксплуатации поезда на «коротких» маршрутах	163
4.4. Оценка срока окупаемости инвестиционного проекта по закупке нового подвижного состава для освоения пассажиропотоков в регионах	179
Выводы по четвертой главе:	184
Заключение	187
Список литературы	190
ПРИЛОЖЕНИЯ	202
Приложение 1	203
Приложение 2	204
Приложение 3	205
Приложение 4	209

Введение

Актуальность темы исследования

В современных условиях при усиливающейся конкуренции со стороны авиаперевозчиков и автотранспорта важными задачами пассажирского комплекса ОАО «РЖД» являются освоение перевозок в полном объеме, привлечение дополнительных пассажиропотоков и укрепление «своих» позиций на транспортном рынке. Одним из направлений решения данных вопросов является внедрение новых способов освоения железнодорожных пассажирских перевозок в регионах РФ на основе инновационного подвижного состава моторвагонного вида тяги, что позволяет привлечь пассажиропотоки путем создания удобных условий проезда, обеспечивает повышение доходности пассажирского комплекса, расширяет возможности реализации целевых инвестиционных программ для развития локальных транспортных рынков. Освоение перевозок на региональных маршрутах с учетом специфики формирования спроса и уровней платежеспособности населения в субъектах РФ, позволит укрепить позиции железных дорог на транспортном рынке.

Ввод в обращение современных электропоездов требует обоснования области их безубыточной эксплуатации, определения направлений со стабильными пассажиропотоками на перспективу, внедрение на которых нового подвижного состава дает гарантию получения высоких показателей использования вместимости и минимизацию рисков от не востребованности транспортных услуг.

Анализ действующих методических подходов к оценке экономической эффективности эксплуатации поездов моторвагонной тяги на региональных направлениях на инфраструктуре ОАО «РЖД» показал необходимость их совершенствования с учетом региональной структуры пассажиропотоков. Экономическое обоснование способов освоения региональных перевозок позволит предоставлять транспортные услуги с учетом особенностей локальных

рынков и рационально использовать ресурсы пассажирского комплекса ОАО «РЖД».

Степень разработанности темы исследования

Фундаментальные исследования проблематики, связанной с эффективностью работы пассажирского железнодорожного транспорта, отражены в работах следующих ученых: Берёзка М.П., Белкина Е.В., Белозеров В.Л., Богданова Т.В., Бубнова Г.В., Венедиктов Г.Л., Галабурда В.Г., Елизарьев Ю.В., Ефимова О.В., Забоев А.И., Курбатова А.В., Куренков П.В., Лapidус Б.М., Левицкая Л.П., Макарова Е.А., Марчук Б.Е., Мачерет Д.А., Мирошниченко О.Ф., Морозова М.В., Негрей В.А., Огинская А.Е., Пазойский Ю.О., Палкин С.В., Персианов В.А., Пехтерев Ф.С., Правдин Н.В., Соколов Ю.И., Терешина Н.П., Толкачева М.М., Шкурина Л.В., Шубко В.Г. и другие.

Цели и задачи диссертационного исследования.

Целью настоящего исследования является научное обоснование экономической эффективности способов освоения региональных пассажиропотоков поездами на базе различных видов тяги. Данная цель достигается решением следующих задач:

- анализ современного состояния пассажирского комплекса, характеристика перевозок в границах субъектов РФ на сети ОАО «РЖД», изучение опыта применения прогноза пассажиропотоков в отечественной и зарубежной практике планирования объемов отправок пассажиров для региональных условий на железных дорогах;
- разработка комплексной методики анализа экономических показателей региональных пассажирских перевозок для построения модели прогноза пассажиропотоков и оценки области экономической эффективности способов освоения перевозок транспортными компаниями;

- определение текущих расходов при освоении региональных перевозок поездами на базе локомотивной и моторвагонной тяги и моделирование доходных поступлений по результатам прогноза;
- обоснование условий безубыточной эксплуатации поездов на региональных направлениях при использовании локомотивной и моторвагонной видов тяги.

Объект исследования

Объектом исследования являются транспортные компании, осуществляющие перевозку пассажиров в границах регионов РФ в поездах дальнего следования на инфраструктуре ОАО «РЖД».

Предмет исследования

Предметом исследования являются методы обоснования способов освоения железнодорожных региональных перевозок пассажиров инновационным подвижным составом.

Соответствие темы диссертации требованиям паспорта специальностей ВАК

Диссертационная работа выполнена в рамках пунктов 1.4.86. «Исследование экономической эффективности новых форм и способов организации перевозок, транспортного строительства, технического обслуживания и ремонта подвижного состава» и 1.4.92. «Организация управления на транспорте» паспорта специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством (экономика, организация и управление предприятиями, отраслями и комплексами – транспорт)».

Научная новизна диссертационного исследования

Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

- обоснованы группировочные признаки субъектов РФ по тенденциям развития региональных перевозок и территориальной конфигурации транспортных потоков для адаптации методов прогнозирования;
- разработана комплексная методика анализа экономических показателей, характеризующих пассажирские перевозки в регионах, для построения модели прогноза пассажиропотоков и оценки области экономической эффективности способов освоения перевозок транспортными компаниями;
- определена сфера применения моделей прогнозирования методом экстраполяции трендов с учетом группировки регионов по характеристикам перевозок;
- адаптирована методика расчета текущих расходов и оценки объемов доходных поступлений от работы поезда на среднесрочную и долгосрочную перспективу;
- обоснована область безубыточной эксплуатации поездов локомотивной и моторвагонной тяги для освоения объемов перевозок в регионах.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается

в:

- обосновании группировочных признаков классификации регионов по тенденциям развития региональных перевозок и территориальной конфигурации транспортных потоков для адаптации методов прогнозирования пассажиропотоков;
- разработке методики комплексного анализа экономических показателей, характеризующих региональные пассажиропотоки;
- адаптации алгоритма выбора метода прогнозирования объемов региональных перевозок с учетом разработанной группировки субъектов РФ;

- проведении модернизации методики оценки текущих расходов и объемов доходных поступлений от работы поезда на среднесрочную и долгосрочную перспективу при использовании подвижного состава с различными видами тяги.

Практическая значимость диссертационного исследования

определяется тем, что разработанные методические подходы и предложения по освоению региональных пассажиропотоков могут быть использованы транспортными компаниями для принятия решений в области планирования пассажирских перевозок в регионах РФ. В работе научно обосновано, что для «коротких» региональных маршрутов (300-600 км) экономически целесообразно организовать перевозку пассажиров в поездах моторвагонной тяги при перспективном объеме пассажиропотоков, обеспечивающим использование вместимости на 65-78% (при эксплуатации подвижного состава на основе договора аренды) и 63-74% (при использовании собственного электропоезда), а также выработаны рекомендации по применению моделей прогноза региональных пассажиропотоков методом экстраполяции трендов в зависимости от характеристик перевозок.

Методология и методы исследования

Для реализации поставленных в диссертационном исследовании задач использовались эмпирические и теоретические методы научного исследования, такие как сбор и анализ информации, дедукция, моделирование, сравнение, технико-экономический расчет, экономико-статистический метод. В качестве теоретической и методологической основы исследования использованы фундаментальные труды классиков в области экономики железных дорог и прогнозирования транспортных потоков, законодательные и иные правовые акты РФ, публикации результатов научных исследований.

Основные результаты диссертационного исследования, имеющие научную новизну и выносимые на защиту следующие:

- исследована экономическая конъюнктура рынка пассажирских железнодорожных перевозок в регионах, позволяющая сгруппировать субъекты по признакам «тенденции развития перевозок» и «территориальная конфигурация транспортных потоков» для выбора методов прогнозирования и обоснования области экономически эффективного использования инновационного подвижного состава;
- разработана комплексная методика анализа экономических показателей, характеризующих региональные перевозки пассажиров, для построения модели прогноза пассажиропотоков и оценки области экономической эффективности способов освоения перевозок транспортными компаниями;
- выработаны рекомендации по применению моделей прогноза региональных пассажиропотоков методом экстраполяции трендов в зависимости от характеристик перевозок;
- адаптирован алгоритм оценки текущих расходов на эксплуатацию поезда локомотивной и моторвагонной тяги и объема доходных поступлений с применением данных прогноза;
- обоснованы условия безубыточной эксплуатации поездов моторвагонной и локомотивной тяги для региональных маршрутов.

Степень достоверности и апробация результатов исследования

Достоверность результатов исследования базируется на результатах обобщения существующих научных подходов по обоснованию и выбору вариантов освоения пассажиропотоков с использованием различных видов тяги и обеспечена использованием данных, опубликованных в отечественных и зарубежных изданиях.

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались на семинаре для специалистов пассажирского комплекса по развитию сферы дополнительных услуг (18 декабря 2014 г., г. Санкт-Петербург), научно-

техническом совете отделения «Пассажирские перевозки и АСУ «Экспресс» АО «ВНИИЖТ» (15 октября 2015 г., г. Москва), Научно-практическом семинаре «Организация работы с программными продуктами АСУ «Экспресс» (18-22 апреля 2016 г., г. Москва), семинаре по программным продуктам АСУ «Экспресс-3» (4-5 апреля 2018 г., г. Москва), Всероссийской научной конференции «Транспорт России XXI века» (9-12 октября 2018 г., г. Москва).

Объем и структура

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложения. Работа изложена на 212 машинописных листах и содержит 44 рисунка и 42 таблицы. Библиографический список включает 123 наименования.

Глава 1. Анализ показателей пассажирских перевозок и актуальные задачи по повышению транспортной подвижности в регионах

1.1. Современное состояние и задачи пассажирского комплекса в сегменте дальнего сообщения

В Транспортной стратегии Российской Федерации отмечено, что транспорт является одной из крупнейших базовых отраслей хозяйства, важнейшей составной частью производственной и социальной инфраструктуры. Он обеспечивает территориальную целостность страны, играет важнейшую роль в социально-экономическом развитии регионов [1].

Одно из ведущих мест в освоении объемов пассажирских перевозок в Российской Федерации принадлежит железным дорогам (рисунок 1.1). Доли железнодорожного транспорта в структуре объемов перевозок и пассажирооборота в дальнем следовании составляют соответственно 42,8% и 45,9% [2].

Перевезено пассажиров

Пассажирооборот

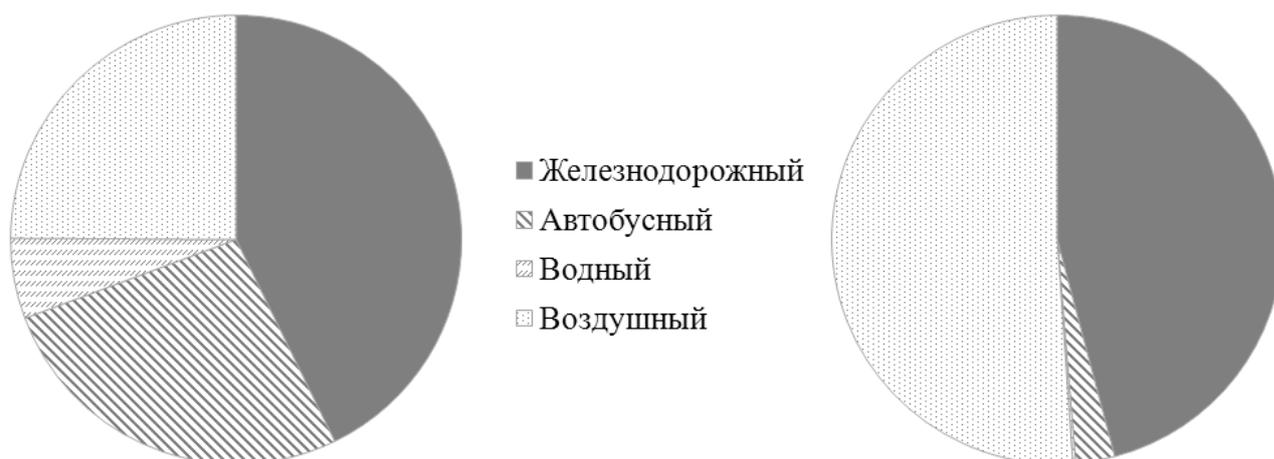


Рисунок 1.1. Структура объемов перевозок в дальнем следовании по видам пассажирского транспорта

Совокупный объем перевозок в дальнем следовании в 2017 году составил 102 млн. пассажиров. Анализ динамики показал снижение данного показателя в период с 2012 по 2015 года на 16% (рисунок 1.2). В 2016 негативная тенденция была преодолена и сменилась небольшим (4%) ростом спроса, который продолжился в 2017 году (1%). За два года (2016-2017 гг.) объем перевозок увеличился на 4,3 млн. пассажиров.

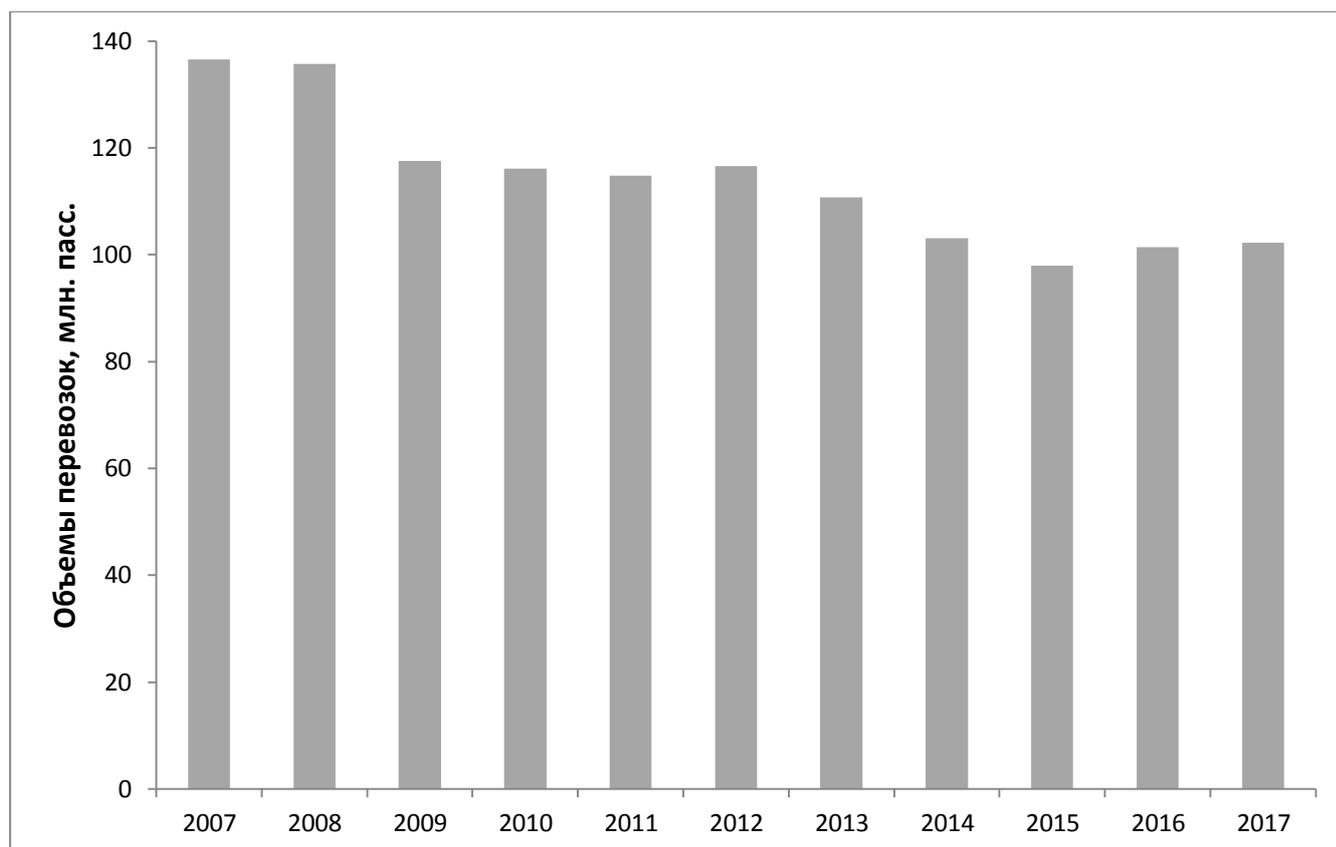


Рисунок 1.2. Динамика объемов перевозок в дальнем следовании на инфраструктуре ОАО «РЖД»

Сокращение доли железнодорожного транспорта во многом объясняется высоким уровнем конкуренции на рынке пассажирских перевозок. В связи с этим пассажирским холдингом «РЖД» разрабатывается и внедряется широкий спектр маркетинговых инструментов. К ним относится гибкая тарифная политика, система динамического ценообразования, социальные акции, программы лояльности [3-5]. На постоянной основе осуществляется работа по увеличению

размеров движения поездов в рамках программы «Дневной экспресс» и расширению географии курсирования двухэтажных пассажирских вагонов [6-8]. Проводимые мероприятия позволяют в условиях снижения объемов перевозок выполнять плановые показатели и обеспечивают использование вместимости рабочего парка вагонов на уровне 70% (таблица 1.1).

Таблица 1.1. Динамика показателей пассажирских перевозок в дальнем следовании

Название показателя	2012	2013	2014	2015	2016
Средняя населенность вагона, пасс./ваг.	31,6	30,5	29,0	29,6	30,4
Средний состав поезда, ваг.	13,4	13,3	13,0	12,7	12,7
Средняя дальность перевозки пассажиров, км	967	955	934	914	922
Рабочий парк пассажирских вагонов, тыс. ед.	21,1	20,0	18,0	17,2	15,3

В сегменте дальних перевозок освоение пассажиропотоков обеспечивается поездами АО «Федеральной пассажирской компании» (сокращенно АО «ФПК») и «Дирекции скоростного сообщения» - филиала ОАО «РЖД» (сокращенно ДОСС ОАО «РЖД»). На их долю приходится 97% совокупного объема отправок, выполненного на инфраструктуре ОАО «РЖД».

АО «ФПК» осуществляет железнодорожные перевозки в дальнем следовании по железнодорожной инфраструктуре ОАО «РЖД» протяженностью около 36 тыс. км, охватывает 79 из 85 субъектов РФ, в которых проживает 140 млн. человек (98% населения страны) [9].

АО «ФПК» является национальным перевозчиком в дальнем следовании, цель которого – повышение эффективности пассажирских перевозок железнодорожным транспортом при обеспечении достаточного уровня прозрачности, управляемости и контроля со стороны государства [10]. Деятельность Компании как национального перевозчика нацелена на удовлетворение потребности экономики и общества в конкурентоспособных и

качественных транспортных услугах, что предполагает высокую степень ее вовлеченности в решение государственных задач, включая:

- повышение конкурентоспособности экономики;
- повышение доступности транспортных услуг;
- обеспечение объемных характеристик транспортного обслуживания;
- удешевление и ускорение перевозок;
- улучшение характеристик транспортного обслуживания.

В структуру АО «ФПК» входит:

- 13 региональных филиалов (Северо-Западный, Московский, Горьковский, Северный, Северо-Кавказский, Приволжский, Куйбышевский, Уральский, Западно-Сибирский, Енисейский, Восточно-Сибирский, Забайкальский, Дальневосточный);
- 96 структурных подразделений (пассажирские вагонные депо, вагонные участки, железнодорожные агентства, дирекции багажных перевозок, дирекции по организации питания);
- 3 дочерние компании.

Второй крупнейший перевозчик на сети ОАО «РЖД» – ДОСС, который создан в 2009 году с целью организации перевозок в сегменте высокоскоростного сообщения с использованием состава нового поколения [11, 12], обеспечения высокого уровня сервиса для пассажиров, эксплуатации и технического обслуживания скоростных поездов. Основной составляющей работы ДОСС является направление, связывающее города федерального значения – Москву и Санкт-Петербург, где он осваивает более 50% объемов пассажиропотоков.

С учетом тенденций развития транспортных услуг железнодорожный транспорт на рынке перевозок пассажиров в дальнем следовании будет находиться под увеличивающимся конкурентным давлением со стороны авиакомпаний и автотранспорта. Существует риск потери определенной доли рынка дальних перевозок. Для сглаживания негативных тенденций требуется

дальнейшая комплексная работа на основе практики клиентоориентированности и создания привлекательных условий передвижения для граждан.

Пассажирский железнодорожный транспорт работает в 79 регионах РФ, каждый из которых имеет свои особенности формирования спроса, зависящие от сложившихся социально-экономических, демографических и прочих факторов. Для обоснования экономически целесообразных способов освоения пассажиропотоков требуется разработка подходов к организации перевозок на основе их типизации.

1.2. Типизация пассажирских железнодорожных перевозок для обоснования способов их освоения

Основными задачами пассажирского комплекса ОАО «РЖД» являются полное удовлетворение спроса и привлечение дополнительных пассажиропотоков в условиях конкуренции. Перевозки имеют значительные различия по протяженности маршрута. Дальность поездки пассажира изменяется в границах от нескольких сотен до 9,5 тысяч километров, составляя в среднем по сети 932 км. В целях обеспечения процессов планирования и организации пассажирских перевозок разработана и действует на железных дорогах типизация по видам сообщений – выделяют прямое, местное и пригородное виды сообщений [13]. К прямому относят объемы перевозок, осуществляемые в пределах двух и более железных дорог. Местное сообщение охватывает пассажиропотоки в рамках одной железной дороги. Категория «дальнее следование» объединяет суммарные объемы перевозок в прямом и местном видах сообщения. Пассажиропотоки, следующие на пригородных участках, примыкающих к крупным городам на расстояние, не превышающее 200 км, рассматриваются как пригородное сообщение.

По протяженности маршрута следования на железных дорогах выделены следующие категории поездов: пригородные, дальние и местные [14]. Пригородные поезда осуществляют перевозку в границах пригородных линий.

Местные поезда курсируют на маршрутах, не превышающих 700 км от начальной до конечной станций. При следовании на расстояние свыше 700 км поезд считается дальним. Данная типизация предполагает, что пассажиры, приобретающие проездные документы в местные поезда находятся в пути меньший временной диапазон, чем пассажиры дальних поездов, которым для обеспечения комфорта требуется больший спектр сервисных услуг.

В современных условиях практическую значимость приобретает задача анализа пассажиропотоков в «привязке» к регионам. Это обусловлено тем, что спрос в дальнем следовании зависит от комплекса факторов, среди которых региональным социально-экономическим характеристикам принадлежит лидирующее значение. Изучение пассажиропотоков с позиций регионалистики позволяет проводить всесторонний анализ влияющих на транспортную подвижность характеристик, учитывать специфику развития рынков, планировать рациональное использование ресурсов железнодорожного транспорта, повышать качество обслуживания пассажиров, обеспечивать удобные условия проезда, разрабатывать мероприятия по стимулированию спроса. Действующая типизация пассажирских перевозок по дальности и видам сообщений не предоставляет возможности анализа пассажиропотоков по территориальной принадлежности к регионам, так как поезд дальнего следования (местный и дальний) может обслуживать территории двух и более субъектов РФ.

Исследование региональных перевозок является малоизученной задачей. В основном это было обусловлено отсутствием технической возможности «привязки» станций отправления и назначения пассажиров к субъектам РФ и классификации пассажиропотоков по регионам зарождения и погашения. Однако высокая актуальность и практическая ценность задачи потребовали создания программной реализации на базе Автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками «Экспресс» (сокращенно АСУ «Экспресс-3»), позволяющей в качестве объекта учета рассматривать перевозки пассажиров на территории субъектов РФ [9]. Разработанный информационно-аналитический ресурс позволяет получать данные об объемах отправления пассажиров из

субъектов РФ и межрегиональных корреспонденций, определять тенденции развития спроса и динамику показателей пассажирских перевозок.

Задача изучения пассажиропотоков с позиций регионалистики не широко освещена в научной литературе и отсутствует единый понятийный аппарат в данном вопросе. В рамках диссертационной работы предлагается следующее определение понятию «*регион*» (понятие-синоним «субъект федерации») – это основная территориальная единица, относящаяся ко всем ветвям власти. К регионам относятся республики, края, области, города федерального значения, автономная область и автономные округа.

Типизация пассажиропотоков по критерию территориальной принадлежности к субъектам РФ позволяет классифицировать перевозки как региональные и межрегиональные. *Межрегиональная корреспонденция* – это совокупность пассажиров, отправившихся со станций одного субъекта РФ на станции, расположенные в границах другого региона. *Региональные перевозки* – это пассажирские транспортные потоки, замыкающиеся в границах одного субъекта РФ и осваиваемые поездами дальнего следования.

Особую актуальность приобретает задача развития транспортных рынков в границах регионов, которая отмечается в Транспортной стратегии Российской Федерации [1] и Стратегии развития железнодорожного транспорта до 2030 года [15]. Организация перевозок с учетом региональной специфики спроса позволяет:

- привлечь дополнительные пассажиропотоки путем создания удобных условий проезда;
- обеспечить повышение доходности пассажирского комплекса;
- расширять возможности реализации целевых инвестиционных программ с привлечением местных бюджетов;
- осуществлять выбор целесообразных с экономической точки зрения способов освоения пассажиропотоков;
- обосновывать область эффективной эксплуатации инновационного подвижного состава для региональных маршрутов;

- повышать качество прогнозирования объемов перевозок за счет применения экономико-математических моделей с учетом региональных факторов;
- открывать перспективные направления развития региональных маршрутов, разрабатываемых с учетом специфики формирования спроса и уровней платежеспособности населения в субъектах РФ.

Таким образом, в современных условиях одним из важнейших направлений работы пассажирского комплекса ОАО «РЖД» является разработка научно-методических подходов для изучения транспортных региональных рынков и обоснование экономически эффективных способов освоения перевозок.

1.3. Характеристика пассажирских перевозок в регионах на железных дорогах

В современном обществе административно-территориальное устройство – это сложный государственно-правовой механизм, который является основой для политической, экономической, организационной деятельности страны и ее регионов. Для России роль административно-территориального устройства особенно важна в силу обширности территории и разнообразия экономических, географических, демографических условий. Согласно Конституции Россия является федеративным государством и состоит из равноправных субъектов [16]. В настоящее время в состав РФ входит 85 субъектов, включая республики (22), края (9), области (46), города федерального значения (3), автономную область (1) и автономные округа (4). Регионы имеют значительные отличия по территории, численности населения, экономическому потенциалу [17]. Важная роль в их развитии принадлежит транспорту.

Железнодорожные пути общего пользования имеют 79 субъектов РФ. Средняя плотность железнодорожных путей варьируется по регионам в диапазоне 7-574 км на 10 тыс. км² площади при средней для РФ величине – 50 км на 10 тыс. км². Наиболее развитая железнодорожная инфраструктура представлена в областях: Московской (включая г. Москву), Калининградской, Тульской,

Курской, Ленинградской (включая г. Санкт-Петербург) [18]. Группировка субъектов в соответствии с признаками *наличие железнодорожной инфраструктуры* и *региональные пассажиропотоки* представлена в таблице 1.2.

Таблица 1.2. Классификация субъектов РФ в соответствии с признаками «наличие железнодорожной инфраструктуры» и «региональные пассажиропотоки»

Классификационные признаки		Перечень субъектов РФ
Субъекты, не имеющие железнодорожной инфраструктуры		Республика Алтай, Республика Тыва, Камчатская область, Магаданская область, Ненецкий Автономный округ, Чукотский Автономный округ
Субъекты имеют железнодорожные пути общего пользования	Города федерального значения	Москва, Санкт-Петербург, Севастополь
	Республики	Башкортостан, Бурятия, Дагестан, Кабардино-Балкарская, Калмыкия, Карелия, Крым, Коми, Марий Эл, Мордовия, Саха (Якутия), Северная Осетия-Алания, Татарстан, Хакасия, Удмуртия, Чечня, Чувашия
	Края	Алтайский, Забайкальский, Пермский, Приморский, Краснодарский, Красноярский, Ставропольский, Хабаровский
	Области	Амурская, Архангельская, Астраханская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Волгоградская, Вологодская, Воронежская, Ивановская, Иркутская, Калининградская, Калужская, Кемеровская, Кировская, Костромская, Курганская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Московская, Мурманская, Нижегородская, Новгородская, Новосибирская, Омская, Оренбургская, Орловская, Пензенская, Псковская, Ростовская, Рязанская, Самарская, Саратовская, Сахалинская, Свердловская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Томская, Тюменская, Тульская, Ульяновская, Челябинская, Ярославская
	Автономные округа	Ханты-Мансийский, Ямало-ненецкий
	Автономная область	Еврейская

Классификационные признаки	Перечень субъектов РФ
Субъекты имеют железнодорожные пути общего пользования, но региональные пассажиропотоки отсутствуют	Республика Адыгея, Республика Ингушетия, Республика Карачаево-Черкесия

Перевозку пассажиров внутри регионов обеспечивают следующие виды пассажирского транспорта общего пользования (таблица 1.3).

Таблица 1.3. Перевозка пассажиров в регионах

Структура региональных перевозок	Виды транспорта	Виды сообщений железнодорожного транспорта	Объект исследования в диссертации
Внутригородские	Автобусный, легковое такси, трамвайный, троллейбусный, метрополитен, железнодорожный (электрички)	-	-
Пригородные	Автобусный, легковое такси, железнодорожный	Пригородное	-
Междугородные	Автобусный, железнодорожный, внутренний водный, воздушный	Прямое и местное (дальнее следование)	+

Железнодорожный транспорт обеспечивает перевозку пассажиров в следующих видах сообщений:

- внутригородское – в границах территории города и городской агломерации (пригородные поезда);
- пригородное – в зоне тяготения к городу или населенному пункту в радиусе не более 200 км (пригородные поезда, поезда дальнего следования);
- междугороднее – между станциями региона при средней дальности перемещения более 200 км (поезда дальнего следования).

В междугородном сообщении пассажиропотоки осваивают поезда АО «ФПК», ДОСС и других перевозчиков. Маршруты поездов включают десятки станций посадки и высадки пассажиров, обеспечивая перевозку пассажиров между регионами и внутри региона.

Доля региональных пассажиропотоков в общем объеме перевозок дальнего следования составляет 11,7% или 12,2 млн. пасс./год.

Прослеживается тенденция снижения объемов перевозок в региональном сегменте (рисунок 1.3). За 10 лет (с 2006 по 2015 гг.) объем пассажиропотоков в границах субъектов РФ на железнодорожном транспорте сократился более чем в 2 раза – с 27,9 до 11,4 млн. пасс./год. Особенно значительны снижения объемов региональных перевозок в Иркутской области (падение на 2 млн. пасс.), Приморском крае, Свердловской области (по 1,6 млн. пасс.), Забайкальском крае и Республике Коми (по 1,1 млн. пасс.). Негативная тенденция объясняется уменьшением размеров движения поездов на «коротких» маршрутах, отменой остановок в поездах дальнего следования, увеличением конкурентного влияния со стороны автобусного и авиационного видов транспорта, развитием перевозок собственным легковым автомобилем и прочими факторами.

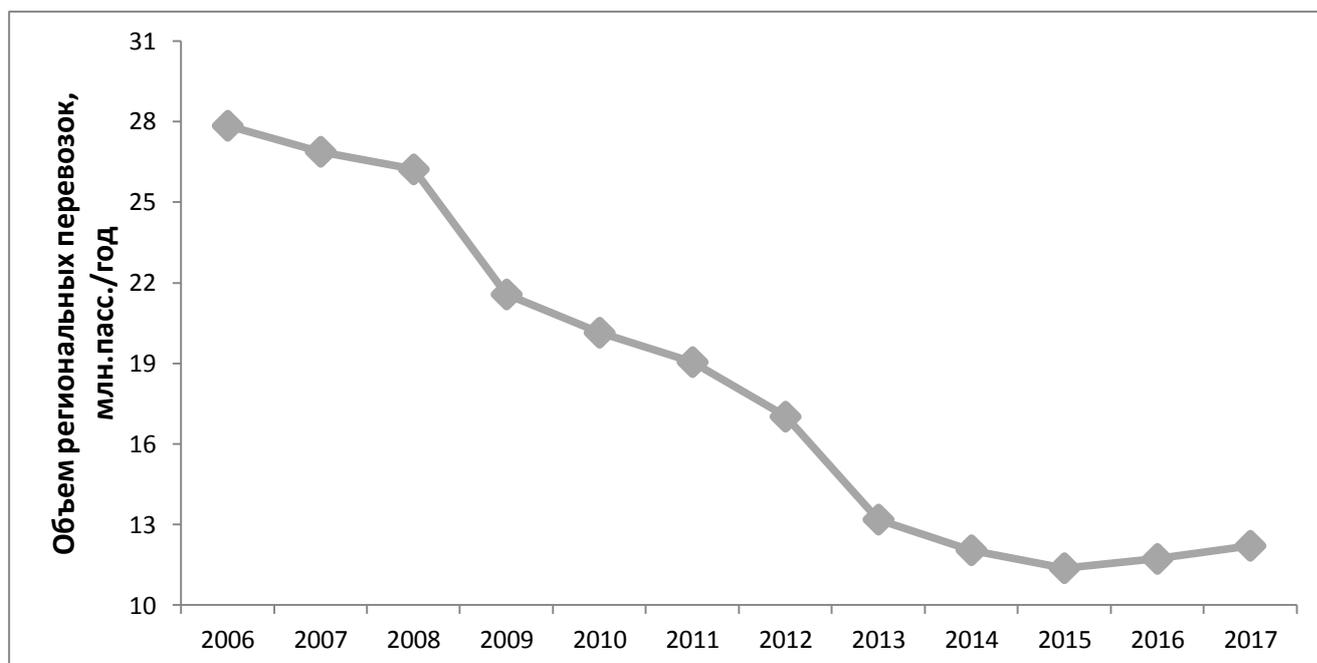


Рисунок 1.3. Динамика совокупного объема региональных перевозок на инфраструктуре ОАО «РЖД»

В 2016 году тенденция снижения объемов региональных перевозок была преодолена, и наметился рост пассажиропотоков в границах субъектов РФ, продолжившийся в 2017 году. За два года (2016-2017 гг.) прирост спроса на региональных маршрутах составил около 800 тыс. пасс. (7%).

В структуре перевозок дальнего следования доля регионального сегмента составляла в 2006 году 22%, затем наблюдалось неуклонное снижение и в 2016 г. она достигла отметки 11% (рисунок 1.4). В 2017 году уменьшение доли региональных перевозок сменилось ростом до 12%.

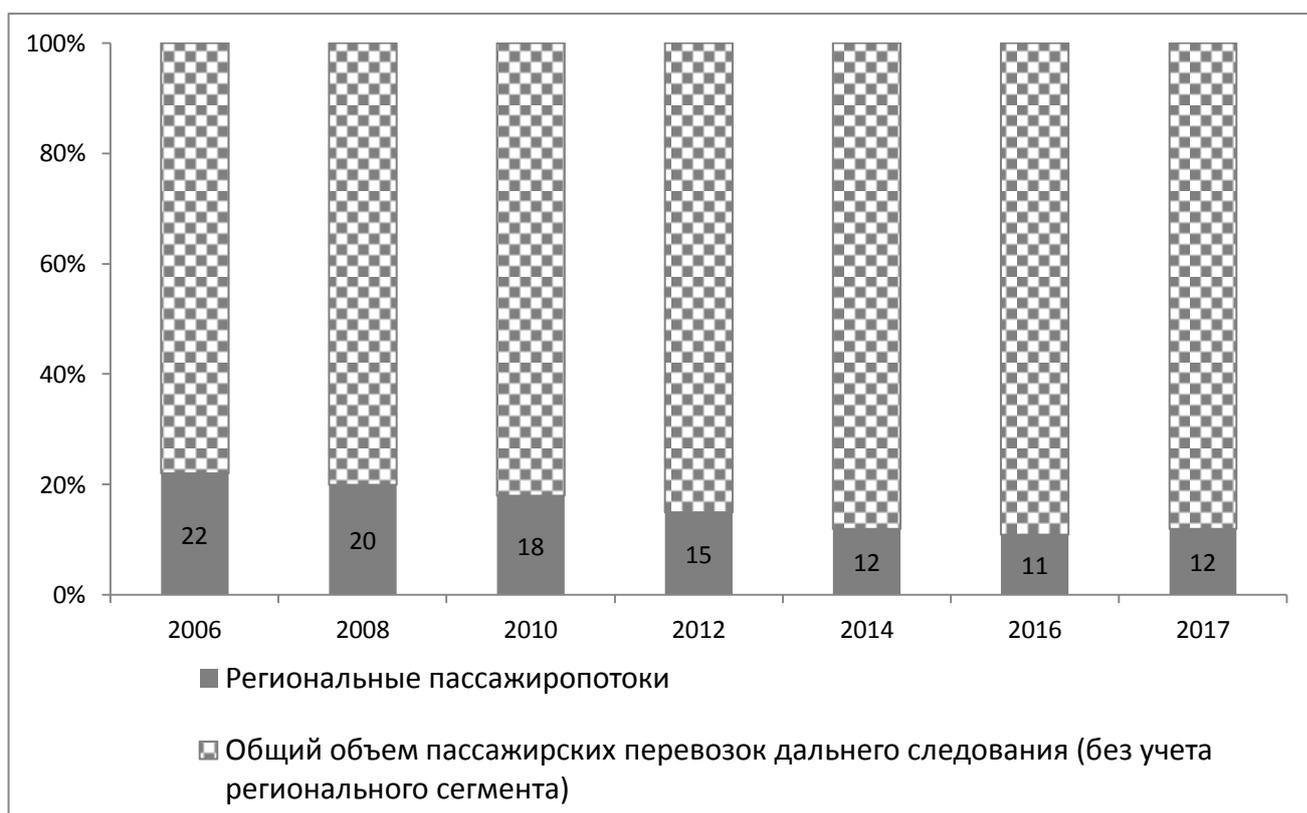


Рисунок 1.4. Доля региональных пассажиропотоков в общей структуре перевозок дальнего следования

При изучении структуры совокупных объемов отправок получен вывод о том, что доля региональных пассажиропотоков варьируется по субъектам РФ в значительных пределах от 1 до 65% (Приложение 1). Предложена следующая группировка субъектов в соответствии с данным признаком (Приложение 2):

- *Группа 1.* В структуре перевозок представлены только региональные пассажиропотоки (1 субъект РФ);
- *Группа 2.* Региональные перевозки составляют более половины от общего объема отправок в дальнем следовании (5 субъектов РФ);
- *Группа 3.* Значительный объем перевозок (30-49%) в границах субъекта РФ (5 субъектов РФ);
- *Группа 4.* Малый объем (10-29%) региональных пассажиропотоков (16 субъектов РФ);
- *Группа 5.* Регионы с незначительными потоками (менее 9%) в границах субъекта РФ (46 субъектов РФ).

Объем региональных пассажиропотоков неравномерен по субъектам РФ (рисунок 1.5). Крупнейшими по критерию «объем перевозок в границах региона» являются субъекты: Краснодарский край (18,52% от объема региональных перевозок в 2017 году, более 2,2 млн.пасс./год), Республика Коми (9,30%; 1,1 млн.пасс./год), Хабаровский край (8,11%, около 1 млн.пасс./год) [19].

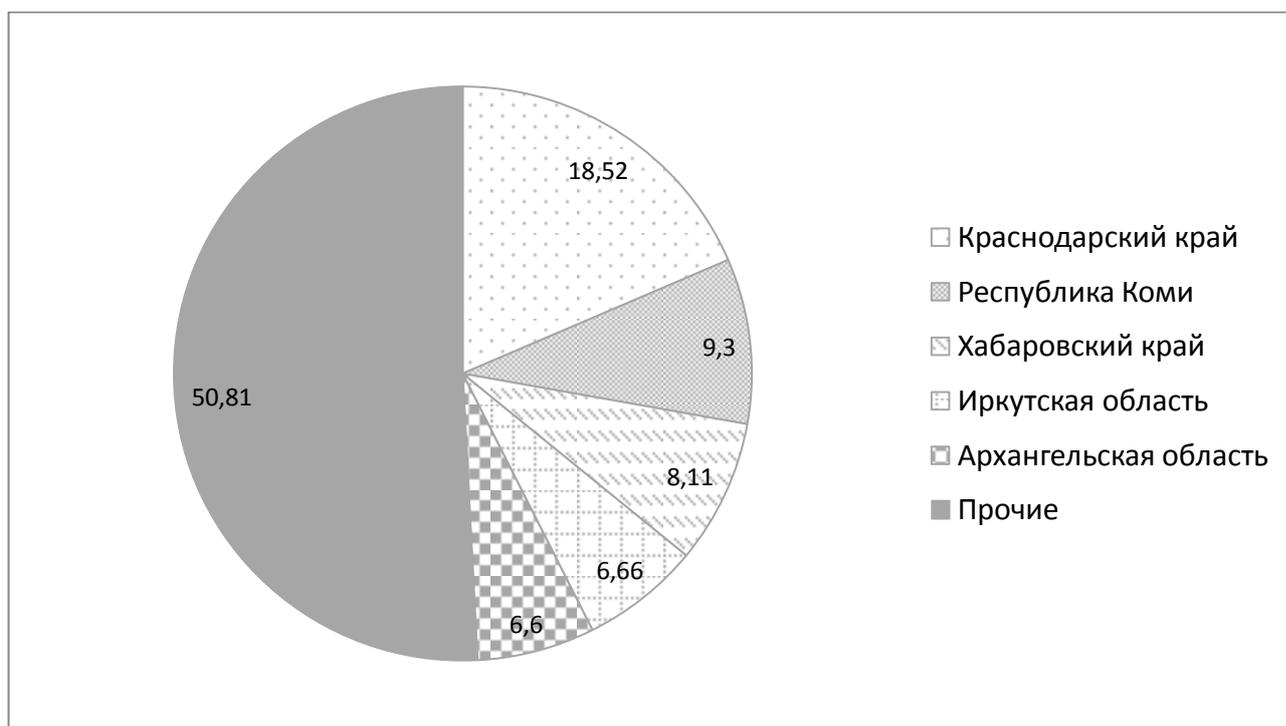


Рисунок 1.5. Структура регионального пассажиропотока по субъектам РФ (по данным 2017 года)

Выполненные аналитические исследования позволили объединить субъекты по объемам региональных перевозок в следующие группы:

Группа 1. Крупнейшие (более 1 млн. пасс./год);

Группа 2. Крупные (от 500 тыс. до 1 млн.пасс./год);

Группа 3. Средние (от 200 до 500 тыс.пасс./год);

Группа 4. Малые (от 100 до 200 тыс.пасс./год);

Группа 5. Незначительные (менее 100 тыс.пасс./год).

Распределение субъектов по объемам региональных перевозок представлено в таблице 1.4.

Таблица 1.4. Распределение субъектов РФ по объемам региональных перевозок

Характеристики		Группа 1 Крупнейшие (пассажиропоток более 1 млн.пасс./год)	Группа 2 Крупные (объемы перевозок от 500 тыс.пасс./год до 1 млн.пасс./год)	Группа 3 Средние (пассажиропоток от 200 до 500 тыс.пасс./год)	Группа 4 Малые (объемы перевозок 100 до 200 тыс. пасс./год)	Группа 5 Незначительные (пассажиропоток менее 100 тыс. пасс./год)
1	2	3	4	5	6	7
Состав группы	Республики	Коми			Бурятия, Карелия	Башкортостан, Дагестан, Кабардино-Балкарская, Калмыкия, Крым, Марий Эл, Мордовия, Саха (Якутия), Северная Осетия-Алания, Татарстан, Хакасия, Удмуртия, Чечня, Чувашия
	Края	Краснодарский	Забайкальский, Хабаровский	Алтайский, Красноярский	Приморский	Пермский, Ставропольский
	Области		Амурская, Архангельская, Иркутская, Новосибирская	Сахалинская, Свердловская, Тюменская	Нижегородская, Челябинская	Астраханская, Белгородская, Брянская, Владимирская, Волгоградская, Вологодская, Воронежская, Ивановская, Калининградская, Калужская, Кемеровская, Кировская, Костромская, Курганская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Московская, Мурманская, Новгородская,

1	2	3	4	5	6	7
						Омская, Оренбургская, Орловская, Пензенская, Псковская, Ростовская, Рязанская, Самарская, Саратовская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Томская, Тульская, Ульяновская, Ярославская
	Автономные округа			Ханты-Мансийский	Ямало-Ненецкий	
	Автономная область					Еврейская
	Число субъектов РФ в составе группы	2	6	6	6	53
	Доля пассажиропотока в общем объеме региональных перевозок, %	27	37	16	8	12
	Доля региональных перевозок в общем объеме отправления пассажиров по субъектам группы, %	33	45	21	14	4

Развитие региональных пассажирских перевозок должно базироваться на разработке и применении клиентоориентированных подходов к освоению спроса с учетом особенностей локальных транспортных рынков. В настоящее время широкое распространение получило внедрение инновационного подвижного состава ЭС1/ЭС2Г (электropоезд «Ласточка»). Данная модель разработана заводом Siemens на основе платформы Siemens Desiro в городе Крефельде (Германия) и адаптирована к условиям эксплуатации в РФ. Опыт по вводу в обращение данного подвижного состава на инфраструктуре ОАО «РЖД» был успешен и имел положительную оценку у пассажиров, вследствие чего принято решение организовать производство электropоездов «Ласточка» в Российской Федерации на заводе «Уральские локомотивы» (Свердловская область, г. Верхняя Пышма). Электropоезд отвечает современным высоким требованиям к обеспечению комфорта в пути следования и безопасности перевозки пассажиров. Он оборудован эргономичными креслами, отмечается плавность хода, разгона и торможения, оснащен усовершенствованными системами кондиционирования воздуха, предусмотрены полки для багажа и т.д.

Применение электropоезда «Ласточка» на региональных маршрутах успешно апробировано на направлениях Краснодар – Адлер, Краснодар – Сочи (Краснодарский край). Ввод в обращение инновационного подвижного состава в 2014 году позволил привлечь в региональный сегмент Краснодарского края около 250 тыс. пасс. Прирост спроса (рисунок 1.6) составил на направлении Краснодар – Адлер 128 тыс. пасс. (60% от уровня 2013 года), Краснодар – Сочи – 120 тыс. пасс. (44% от значения объемов перевозок в 2013 г.). В настоящее время инновационным подвижным составом выполняется более 60% перевозок пассажиров на данных маршрутах.

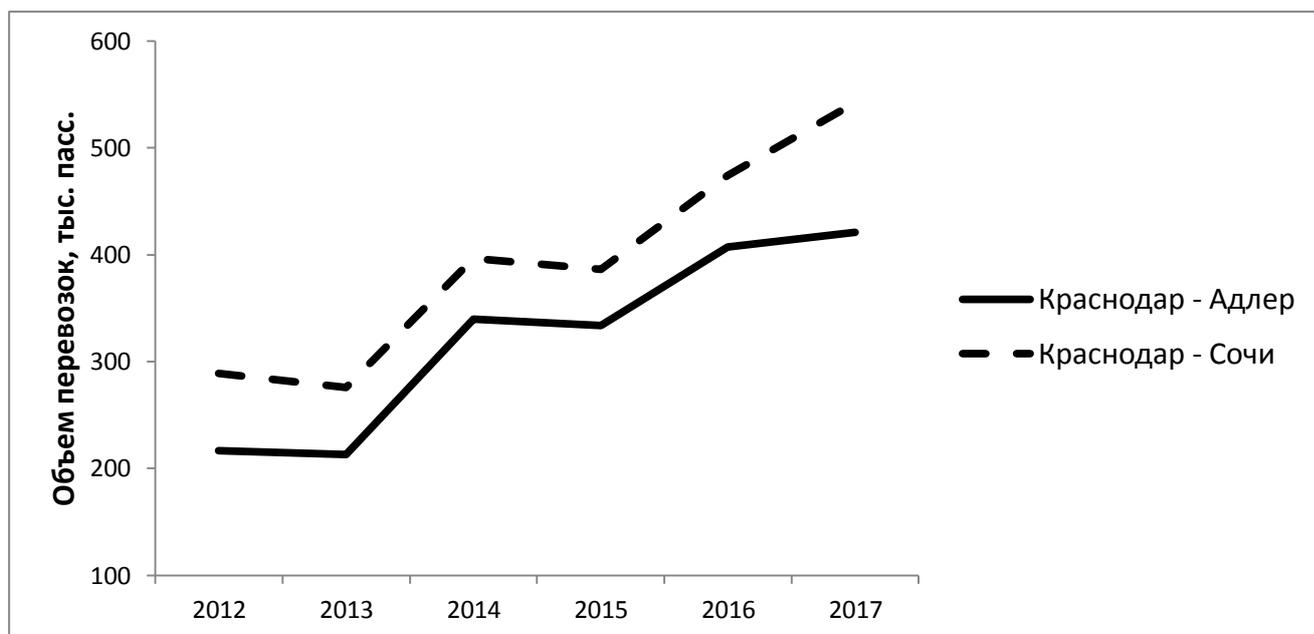


Рисунок 1.6. Динамика объемов региональных перевозок по направлениям Краснодарского края, где эксплуатируются электропоезда «Ласточка»

Таким образом, использование поездов «Ласточка» на региональных маршрутах позволяет привлечь дополнительные пассажиропотоки, укрепить «свои» позиции на локальном транспортном рынке и имидж железнодорожных перевозок, обеспечить высокое качество обслуживания пассажиров. Для внедрения в практику требуется обосновать перечень направлений для ввода в обращение инновационного подвижного состава, определить условия безубыточной эксплуатации, разработать механизм оценки сроков окупаемости инвестиционного проекта по закупке и его содержанию.

На современном этапе, помимо освоения спроса и привлечения дополнительных пассажиропотоков, немаловажной задачей является повышение доходности пассажирского комплекса. Поэтому решение об эксплуатации нового подвижного состава должно основываться на проведении экономико-аналитических расчетов по оценке безубыточности курсирования поезда. Важной характеристикой для анализа экономической эффективности, обоснования условий безубыточной эксплуатации и планирования мероприятий по стимулированию спроса является объем текущих и перспективных перевозок, определение тенденций их развития во времени. Расчет величины прогноза

пассажиропотоков в региональном сегменте позволяет выделить маршруты со стабильным спросом, достаточным для обеспечения безубыточной работы поезда в текущих условиях эксплуатации, магистральные направления с положительной тенденцией развития пассажирских перевозок, где внедрение инновационного подвижного состава позволит увеличить транспортную подвижность населения. Экономические расчеты, выполненные с учетом результатов прогнозирования, позволят минимизировать экономические риски [20] и определить область целесообразного использования данного вида транспортной услуги на инфраструктуре ОАО «РЖД».

1.4. Анализ опыта применения прогноза пассажиропотоков для повышения эффективности перевозок

В современных условиях приоритетным направлением пассажирского комплекса является удовлетворение спроса населения на транспортные услуги в полном объеме и повышение технико-экономических показателей перевозок. Данные задачи требуют разработки, внедрения и совершенствования технологий, обеспечивающих ситуационный анализ спроса и прогнозы его развития.

Прогноз пассажирских транспортных потоков – это вероятностная оценка перспективных пассажиропотоков с относительно высокой степенью достоверности [21].

До периода автоматизации процессов управления пассажирскими перевозками теоретические аспекты определения перспективного спроса рассматривались в трудах многих ученых, в числе которых доктора наук Н.В. Правдин, В.Я. Негрей [22, 23], Ю.О. Пазойский, В.Г. Шубко [24, 25], Ф.П. Кочнев [13, 26], В.А. Персианов [27, 28]. Однако исследования имели локальный по охвату и непродолжительный по времени характер внедрения, что объяснялось следующими причинами:

- отсутствие возможности регулярного сбора первичных данных о процессах зарождения и погашения пассажиропотоков;

- не обеспечена функция ведения архивов данных о ретроспективной информации по пассажирским перевозкам;
- в отчетности был представлен ограниченный перечень показателей с месячной агрегацией, что не позволяло проследить динамику роста (спада) объемов отправок по датам и дням недели;
- в анализ включено ограниченное число исходной информации о внешних факторах.

С внедрением на железных дорогах третьей модификации Автоматизированной системы управления пассажирскими перевозками «Экспресс» была поставлена и решена задача создания комплексной системы построения прогноза пассажиропотоков. Технические возможности АСУ «Экспресс-3» позволили обеспечить функционирование единой Аналитической базы данных (АБД), которая является основным информационным ресурсом пассажирского комплекса, отвечающим за сбор, агрегирование и хранение аналитики [29-31]. Система позволяет отслеживать динамику, структуру, цикличность, временную и пространственную неравномерность спроса [32, 33]. На основе данного информационного ресурса разработан и внедрен в промышленную эксплуатацию программно-аналитический комплекс «Прогноз пассажиропотоков» [34], обеспечивающий построение следующих видов прогнозов (таблица 1.5).

Таблица 1.5. Характеристики информационной технологии «Прогноз пассажиропотоков»¹

Виды прогноза	Глубина перспективы	Практическое значение	Цели	Объекты аналитики	Перечень первичной информации
Оперативный	7-10 суток	Информационно-аналитическое обеспечение процесса оперативного регулирования перевозок	Сохранение баланса между спросом и объемом предложений мест	Поезд дальнего следования	Отправлено и перевезено пассажиров, населенность и процент использования мест, число мест открытых для продажи
Среднесрочный	45 суток	Информационно-аналитическое обеспечение системы планирования	Эффективное использование производственных ресурсов железнодорожного пассажирского транспорта	Совокупность поездов на направлении	Отправлено и перевезено пассажиров, коэффициенты неравномерности спроса, сменяемости мест, число мест открытых для продажи
Долгосрочный	Один год	Информационно-аналитическое обеспечение процессов разработки графика движения поездов	Решение задач по стимулированию подвижности населения, повышению транспортной доступности, сохранению позиций в условиях конкуренции	Крупные железнодорожные направления (поезда прямые и местные)	Объемы перевозок пассажиров, динамика спроса, густота пассажиропотока, объемы посадки-высадки на промежуточных станциях

¹ Источник: Макарова Е.А. Информационно-аналитическое обеспечение процессов моделирования пассажирских транспортных потоков // В сб. «Интеллектуальные» системы управления на ж.д.тр.» (ИСУЖТ-2015) – Труды IV научно-технической конференции с международным участием – М. ОАО «НИИАС». 2015 г. с. 34-36

В рамках построения *оперативного прогноза* в системе «Экспресс-3» формируется информация о посуточном объеме отправления пассажиров со станций или железнодорожных узлов отправления поездов по маршрутам следования. В автоматизированном режиме проводится анализ недостатка или избытка предложенных к реализации мест и ожидаемая суммарная населенность поездов на выбранном направлении. Процесс оперативного прогнозирования строится в соответствии с правилом – информация на прогнозируемую дату сопоставляется с соответствующим днем недели прошлого года. Исключение составляют «нестандартные» дни, к которым относятся праздничные или дни переноса выходных дней, для работы с которыми предусмотрена функция «переопределения дня» [35].

Программный модуль «Прогноз пассажиропотоков» на *среднесрочную перспективу* предоставляет выходную информацию об ожидаемом объеме перевозок, недостатке или избытке предложенных к реализации мест.

В практике организации пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте основными объектами планирования являются структурные подразделения: сеть ОАО «РЖД», дороги, направления, крупные узлы, станции [14, 36, 37]. Агрегированные данные о прогнозе пассажирских перевозок формируются по всей сети железных дорог с детализацией по филиалам железных дорог. Перспективные пассажиропотоки внутри дорог делятся по направлениям. Реализована возможность программного расчета в АСУ «Экспресс-3» данных о прогнозе объемов отправления пассажиров по крупным железнодорожным узлам и станциям.

В современных условиях данные прогноза пассажиропотоков являются средством поддержки принятия решений при разработке программ по стимулированию спроса, вопросов тарифно-ценовой политики, оценке целесообразности назначения новых маршрутов поездов и других мероприятий (рисунок 1.7).



Рисунок 1.7. Мероприятия, планируемые на основе информации о перспективных пассажиропотоках

В ходе оперативного планирования все филиалы АО «ФПК» на регулярной основе разрабатывают по датам планы-графики работы подвижного состава с указанием количества избытка/недостатка предложенных мест и числа вагонов для освоения перевозок. Долгосрочное планирование связано с разработкой программ по закупке новых пассажирских вагонов, модернизацией инфраструктуры пассажирского комплекса, внедрением прогрессивных технологий обслуживания пассажиров. В процессе разработки планов по освоению перевозок в дальнем сообщении не учитываются региональные особенности формирования пассажиропотоков. Комплекс задач прогнозирования требует дальнейшего развития в направлении проведения исследований

характеристик регионального спроса, факторов, влияющих на пассажирские перевозки, построения моделей прогнозирования с учетом особенностей локальных транспортных рынков и их дальнейшую адаптацию к информационной среде АСУ «Экспресс-3».

1.5. Анализ зарубежного опыта планирования и организации освоения пассажиропотоков на железнодорожном транспорте

Вопросы конкурентоспособности и повышения качества перевозок имеют большую значимость для пассажирского железнодорожного транспорта [38]. В Западной Европе выделяют следующие виды железнодорожных сообщений: международное, междугороднее, региональное и пригородное. Международное сообщение охватывает перевозки в границах двух и более государств. Как правило, поезда, выполняющие международные рейсы, имеют остановки только в крупных городах. Междугородние перевозки включают поездки между крупными городами. Региональные линии обслуживают пассажиров между городами и населенными пунктами, пригородные – в зоне тяготения крупных городов.

Региональное сообщение для стран Западной Европы имеет особую важность, что было отмечено в 2007 году в Брюсселе на сессии Европейского консультативного совета железнодорожных исследований (European Railway Research Advisory Council, сокращенно ERRAC) при подведении итогов исследования на тему «Пригородные и региональные железные дороги в Европе» [39]. Основной задачей, которую призваны решить региональные перевозки – снизить нагрузку на автомобильные дороги, особенно рядом с крупными городами [40]. Второй задачей региональных железнодорожных маршрутов является обеспечение транспортной доступности и повышение уровня мобильности населения в границах государства.

На современном этапе страны Западной Европы активно внедряют программу комбинированной мобильности, которая представляет собой объединение воздушного, автомобильного и железнодорожного видов транспорта

для обеспечения оптимизации перемещения пассажиров. Железные дороги (в частности региональное сообщение) являются важным звеном при организации таких перевозок. Это объясняется удобной инфраструктурой, точностью выполнения расписания, регулярностью, доступностью, приемлемой стоимостью проездного документа (многие перевозчики предусматривают скидку при следовании в пределах одной территориальной единицы).

Задачи планирования региональных перевозок возложены на региональные органы власти. С целью привлечения пассажиропотоков на железнодорожный транспорт, обеспечения удобства временного интервала отправления и прибытия пассажиров, организация региональных маршрутов строится на технологии тактового движения – отправление поездов через определенные промежутки времени. Для освоения регионального спроса регион заключает договор с перевозчиком, в котором определяется интервал между поездами. Например, в Нидерландах для региональных маршрутов установлен интервал отправления равный 30-60 минутам (в зависимости от направления, времени суток и прочих факторов) [41].

Поскольку для обеспечения тактового движения перевозчик несет существенные расходы (инфраструктура, локомотивная тяга, вагонная составляющая), а стоимость проездного документа поддерживается на низком уровне с целью привлечения пассажиров, большинство региональных маршрутов не рентабельны. Компенсацию перевозчикам выплачивают региональные органы власти. Для расчета планируемого объема компенсаций в региональном сегменте определяются перспективные пассажиропотоки на основе статистики прошлых периодов.

Региональные и пригородные перевозки являются крупнейшим сегментом транспортного железнодорожного рынка в Западной Европе. На его долю приходится около 90% совокупного объема отправок и 50% выполненного пассажирооборота. Ежегодно пригородные и региональные поезда перевозят 6,8 млрд. пассажиров в год и выполняют 194 млрд. пассажиро-км [39].

Основными отчетными показателями железных дорог в странах Западной Европы, являются объем перевозок и пассажирооборот (таблица 1.6), которые существенно варьируются по государствам. Наибольший объем региональных и пригородных перевозок отмечается в Германии и Франции при средней дальности поездки около 20 км.

Таблица 1.6. Перевозки пассажиров в пригородном и региональном сообщениях по странам²

Страна	Объем перевозок, млн. чел.	Пассажирооборот, млн. пассажиро-км	Средняя дальность поездки, км	Число поездок на 1 чел.
Австрия	209	Нет данных	Нет данных	25
Бельгия	132	Нет данных	Нет данных	13
Великобритания	713	21 585	30,3	12
Венгрия	223	Нет данных	Нет данных	22
Германия	1741	39 265	22,6	21
Испания	557	11654	20,1	13
Италия	546	22 402	41,0	11
Польша	228	14 810	64,9	Нет данных
Португалия	148	Нет данных	Нет данных	14
Франция	1246	23 140	18,6	21
Чехия	139	5 227	37,6	14
Швейцария	362	5 271	14,6	49
Швеция	91	1 867	20,5	10

Важным показателем, характеризующим пассажирские потоки, является среднее расстояние перевозки. Исследование пассажиропотоков по дальности поездки показало, что региональное сообщение в основном охватывает корреспонденции, следующие на расстояние до 70 км или продолжительностью поездки до 1 часа. Для пригородного сообщения типичны перевозки пассажиров на расстояние до 15 км или продолжительностью менее 30 минут.

Развитие региональных перевозок во многом зависит от финансирования отрасли [42]. Во Франции активное инвестирование капитала в региональное

² Пригородные и региональные железнодорожные сообщения в Европе // Железные дороги мира. - 2007. - №11. - С. 16-18

сообщение привело к открытию новых линий, организации удобного проезда пассажиров, повышению качества перевозок и скорости движения. Данные мероприятия позволили в период с 2002 по 2009 гг. увеличить число поездов на региональных маршрутах на 40% и объем перевозок – на 20% [43]. Для анализа эффективности работы на региональных направлениях создаются локальные комитеты, которые выполняют контрольную функцию и проводят маркетинговые исследования рынка, что позволяет наиболее полно отвечать требованиям пассажиров [44, 45].

В Германии на законодательном уровне предусмотрено ежегодное увеличение финансирования регионального и пригородного пассажирского транспорта с целью привлечения пассажиропотоков на железную дорогу [46, 47].

В Италии наблюдается тенденция снижения государственных компенсаций, что вынуждает закрывать малодеятельные линии и приводит к падению объемов перевозок. Поэтому региональные органы власти привлекают частные компании-перевозчики для восстановления движения и последующей организации перевозок на региональных маршрутах [48-50].

О снижении субсидий на покрытие убытков от региональных перевозок заявило правительство Эстонии, что привело к закрытию наиболее нерентабельных линий, где поезда были заменены автобусами.

В Швеции транспортная политика в организации региональных перевозок направлена на создание конкуренции между национальным и частными перевозчиками, которые получили право на государственные дотации. Местные администрации считают, что привлечение сторонних перевозчиков должно стимулировать развитие услуг в борьбе за пассажира.

В США пассажирские транспортные услуги оказывает один перевозчик – Amtrak, осуществляющий перевозки на инфраструктуре, принадлежащей в основном грузовым компаниям. Железнодорожные региональные перевозки не популярны у населения – на их долю приходится 9% от общего объема отправок. Это объясняется низким уровнем качества обслуживания, не соблюдением расписания движения и длительным временем в пути (поскольку

грузовые поезда имеют преимущество движения), высоким уровнем конкуренции со стороны воздушного вида транспорта [51-54].

Таким образом, региональные перевозки являются важным сегментом на зарубежных железных дорогах. Для привлечения пассажиропотоков в ряде стран применяются маркетинговые инструменты, повышается качество перевозки пассажиров, осуществляется закупка нового подвижного состава, отвечающего современным требованиям комфорта и удобства поездки. Большую роль в развитии региональных поездов играет государственное финансирование, которое позволяет осваивать новые маршруты, модернизировать вокзальный комплекс.

1.6. Пути повышения эффективности пассажирских перевозок железнодорожным транспортом на основе применения инновационного подвижного состава

Важным аспектом повышения экономической эффективности пассажирского комплекса ОАО «РЖД» в региональном сегменте является внедрение клиентоориентированных подходов к освоению спроса и разработка мероприятий по стимулированию транспортной подвижности населения в границах субъектов РФ. Данные задачи требуют совершенствования системы планирования объемов транспортных услуг на основе применения современных методик и технологий прогноза спроса по регионам. Прогноз позволяет определить тренды развития пассажиропотоков и выполнить оценку тенденций изменения показателей пассажирских перевозок по сегментам транспортного рынка. Данные, получаемые посредством прогнозирования, являются базой при планировании мероприятий по стимулированию транспортной подвижности населения, проведении экономических расчетов и выборе вариантов освоения регионального спроса, обеспечивающих эффективное использование расходов и получение максимальных доходов при организации перевозочного процесса, определении развивающихся магистральных направлений для ввода в обращение и обеспечения безубыточной эксплуатации современного подвижного состава.

Развитие системы прогнозирования на региональном уровне позволяет повысить качество планирования, обоснованность предложений в тарифно-ценовой области и при разработке инвестиционных программ по освоению спроса, снизить непроизводительные затраты на пассажирские перевозки, (рисунок 1.8).

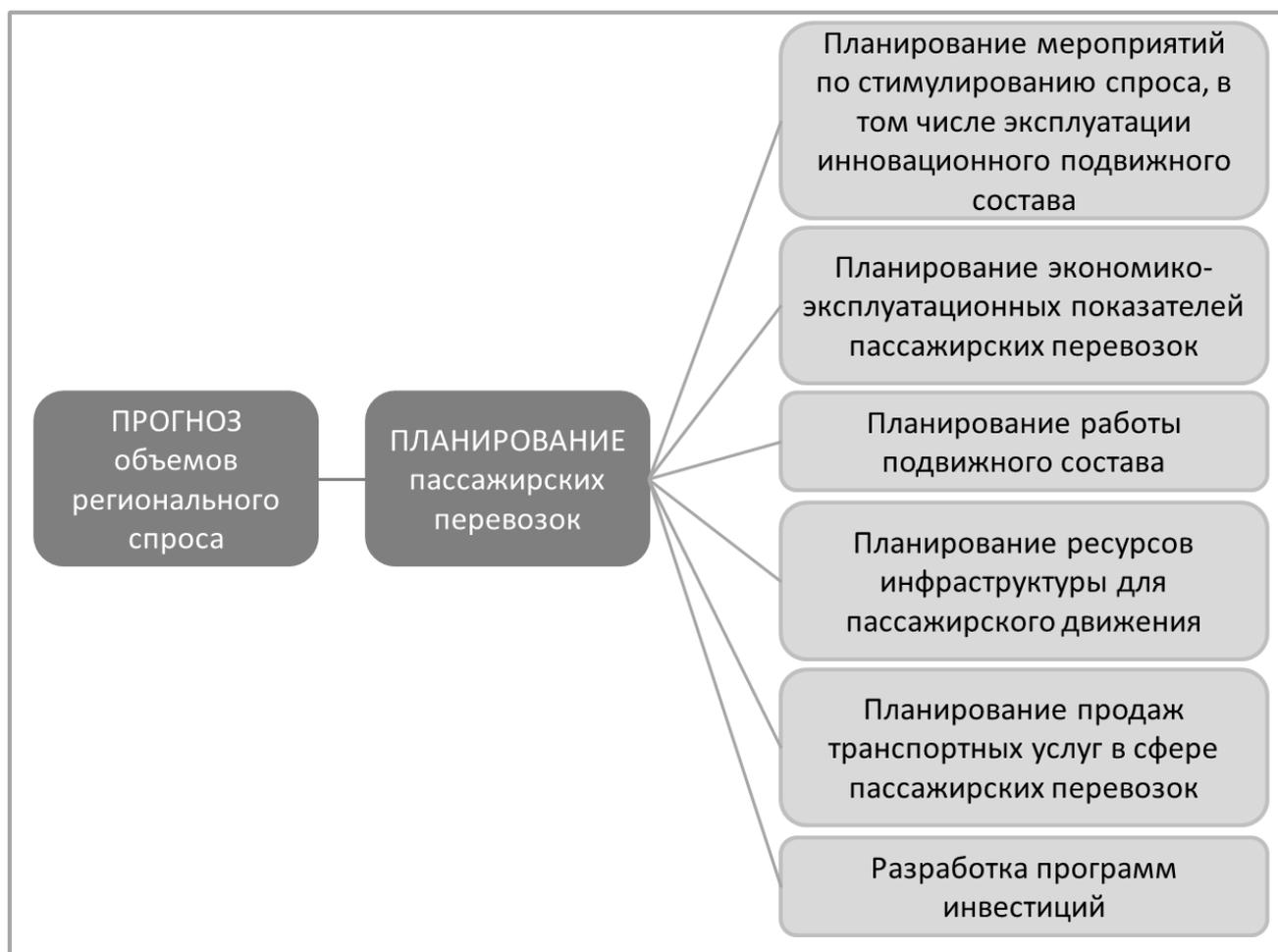


Рисунок 1.8. Прогноз в системе планирования пассажирских перевозок

Повышение эффективности пассажирских перевозок на базе использования результатов прогнозирования пассажиропотоков достигается решением следующих задач:

- удовлетворение спроса в полном объеме посредством предоставления мест в соответствии с требованиями пассажира (маршрут и дата поездки, тип вагона, набор сервисных услуг);

- снижение расходов путем приведения размеров движения в соответствие с перспективным спросом;
- сокращение расходов за счет эффективного использования вагонного парка;
- рационализация затрат на локомотивную тягу и инфраструктуру;
- обеспечение доступности транспортных услуг для разных социальных групп и повышение доходов пассажирского комплекса путем предоставления мест разных ценовых категорий в соответствии с реальным платежеспособным спросом;
- повышение имиджа и клиентоориентированности компании-перевозчика, укрепление конкурентных позиций на транспортном рынке;
- повышение мобильности населения посредством обеспечения потребного объема предложения мест и развития системы пассажирских сообщений;
- определение области безубыточной эксплуатации поездов дальнего следования;
- снижение рисков не востребованности транспортных услуг при вводе в обращение инновационного подвижного состава.

Выполненный анализ научно-технической литературы показал, что для построения прогноза объемов перевозок с глубиной перспективы 1-2 года разработан ряд методических подходов, которые отличаются по теоретическим положениям, степени сложности применяемого математического аппарата, областям и масштабам внедрения, требуемому объему исходных данных и прочим параметрам [55-57]. Качество модели прогноза пассажиропотоков характеризуется показателем *ошибка прогноза*, который отражает апостериорную величину отклонения прогноза от действительного значения транспортного потока [23]. Предпочтителен в использовании тот метод, при котором ошибка прогноза минимальна. Использование при планировании пассажирских перевозок результатов прогноза с большой погрешностью приводит к несоответствию предложения мест в поездах и величиной спроса, что оказывает негативное влияние на участников перевозочного процесса (таблица 1.7).

Таблица 1.7. Влияние баланса спроса и предложения на участников перевозочного процесса в региональном разрезе

Соотношение спроса и предложения	Участники транспортного рынка	Характеристики	Оценка ситуации
Спрос превышает предложение	Пассажиры	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение транспортной подвижности населения региона; • Неудобства, связанные с поиском альтернативных транспортных путей, изменением уровня комфортности поездки и прочими факторами 	Отрицательная
	Субъекты РФ	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушаются транспортные связи между корреспондирующими пунктами региона 	Отрицательная
	Пассажирский комплекс Холдинга ОАО «РЖД»	<ul style="list-style-type: none"> • Отток пассажиров на конкурирующие виды транспорта • Падение имиджа Компании • Неполучение доходов от перевозки 	Отрицательная
Предложение превышает спрос	Пассажиры	<ul style="list-style-type: none"> • Большой выбор предложенных мест • Дополнительный комфорт в поездке в связи с малым количеством занятых мест в вагонах • Возможность не планировать поездку заранее и приобрести билет непосредственно перед отправлением поезда 	Положительная
	Субъекты РФ	<ul style="list-style-type: none"> • Полное и своевременное удовлетворение потребностей в перемещениях с возможностью выбора варианта поездки в различных ценовых диапазонах • Укрепление транспортных связей между корреспондирующими пунктами региона в части предоставления пассажиру возможности совершения поездки без необходимости предварительного ее планирования 	Положительная

Соотношение спроса и предложения	Участники транспортного рынка	Характеристики	Оценка ситуации
	Пассажирский комплекс Холдинга ОАО «РЖД»	<ul style="list-style-type: none"> • Неэффективное использование перевозочных мощностей • Возрастание себестоимости перевозки пассажиров по причине недоиспользования вместимости подвижного состава • Невозможность задействовать невостребованный подвижной состав на пассажирозагруженных направлениях 	Отрицательная

Качество прогнозной модели определяет ряд параметров, таких как характеристики спроса на региональные перевозки (объем, структура, сезонная и пространственная неравномерности и пр.), степень точности отображения существующей динамики пассажиропотоков, полнота и актуальность выбранного перечня факторов, влияющих на объемы перевозок.

Вывод о необходимости *разработки методической базы для проведения анализа региональных пассажиропотоков* получен на основе изучения информации статистических справочников и научной литературы, посвященной вопросам исследования пассажиропотоков, и используемых в практической деятельности пассажирского комплекса ОАО «РЖД» подходов к планированию. В существующих источниках проработаны отдельные вопросы и отсутствует единый научно-методический подход, обеспечивающий комплексное исследование и моделирование пассажиропотоков в границах субъектов РФ [18, 58]. Действующая система аналитики предоставляет информацию: в целом по сети ОАО «РЖД», по территориальным филиалам, крупным узлам и станциям [59, 60]. В официальной статистике ОАО «РЖД» формирование данных в «привязке» к субъектам РФ, необходимых для решения задачи выбора метода прогнозирования региональных пассажиропотоков и проведения экономико-аналитических расчетов для определения эффективных вариантов его освоения, не производится. Сопоставление блоков аналитики по железнодорожным

структурным подразделениям холдинга ОАО «РЖД» и административно-территориальному делению Российской Федерации показывает существенное расхождение по объектам учета статистических данных и не позволяет оценить объемы региональных пассажиропотоков на основе действующих форм статистики перевозок пассажиров (рисунок 1.9), поскольку один субъект РФ может обслуживаться несколькими железными дорогами или одна железная дорога обслуживает несколько субъектов РФ (Приложение 3).

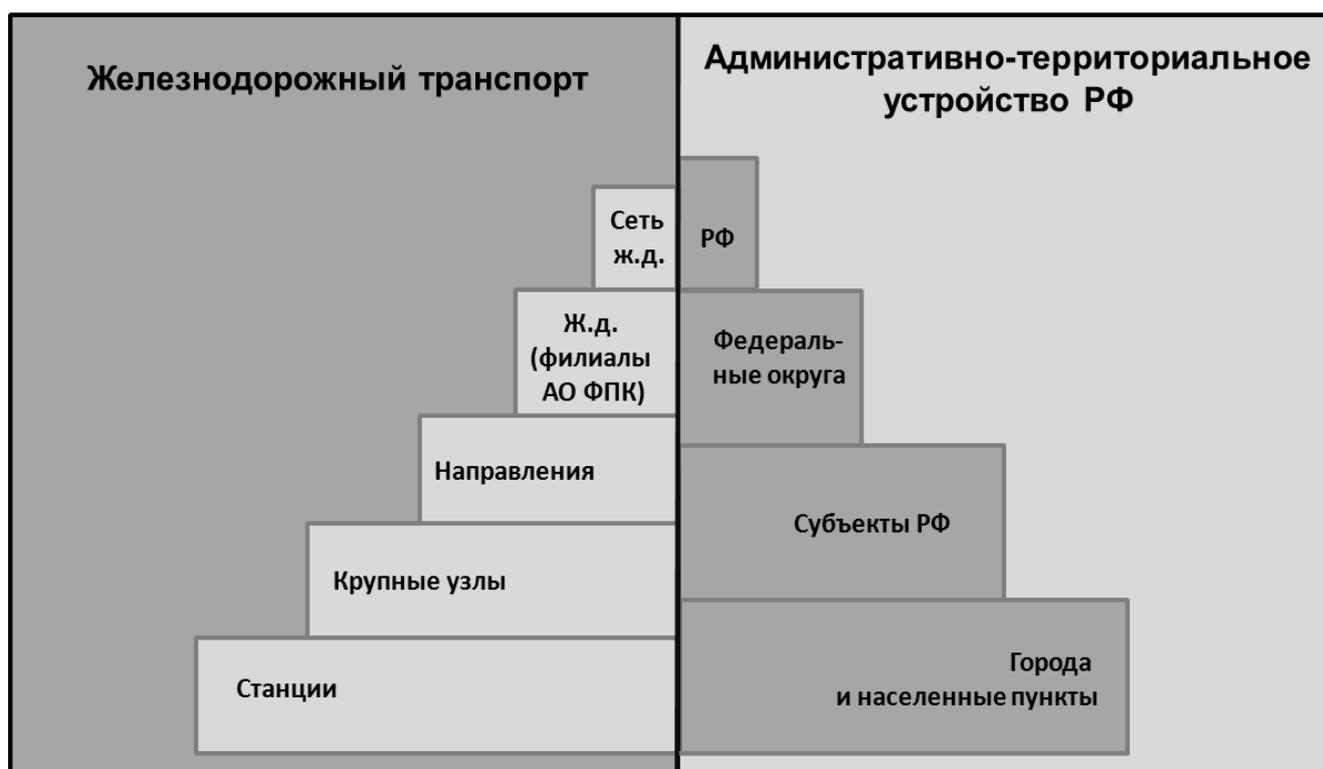


Рисунок 1.9. Укрупненная схема формирования статистических данных о пассажиропотоках в сравнении с административно-территориальным делением РФ

Изучение региональных перевозок и построение тенденций их развития требует не только исследований показателей реализованного спроса по железным дорогам, но и учет долевого участия конкурентных видов транспорта в освоении спроса. Это объясняется тем, что локальный рынок транспортных услуг представляет собой единую систему, включающую взаимосвязанные элементы –

виды транспорта, осуществляющие пассажирские перевозки [61-63]. В большинстве регионов представлены железнодорожный, автомобильный и воздушный виды транспорта (Приложение 4), каждый из которых имеет преимущества и недостатки в области организации региональных маршрутов (таблица 1.8). Поэтому при построении моделей прогноза для железнодорожных перевозок необходим учет влияния конкурентной транспортной среды, определение общей емкости рынка и выделение доли железных дорог в освоении регионального спроса.

Таблица 1.8. Сравнение характеристик железнодорожного, авиационного и автомобильного видов транспорта для организации региональных перевозок

Виды транспорта	Сильные стороны	Слабые стороны
Железнодорожный и авиационный виды транспорта	<p><i>Сильные стороны железнодорожного вида транспорта по отношению к авиационному</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Высокая скорость доставки (на малые и средние расстояния) • Удобное расположение железнодорожных вокзалов • Предоставление транспортных услуг в разных типах вагонов и классах обслуживания, что позволяет удовлетворять спрос в соответствии с материальными возможностями населения • Развитая сеть маршрутов на территории всей страны 	<p><i>Слабые стороны железнодорожного вида транспорта по отношению к авиационному</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Низкая скорость перевозки (на дальние расстояния) • Гибкая тарифная политика авиаперевозчиков, развитая система скидок и бонусов позволяет конкурировать в ценовом аспекте • Высокая стоимость железнодорожной наземной инфраструктуры влияет на себестоимость поездки • Дотации авиатранспорта предоставляют преимущество в тарифно-ценовых факторах

Виды транспорта	Сильные стороны	Слабые стороны
	<ul style="list-style-type: none"> • Аэропорты располагаются в крупных городах, что требует дополнительных затрат для осуществления поездки из пункта прибытия/отправления к месту проживания • Возможность организации массовых перевозок • Возможность посадки/высадки в пути следования • Высокий уровень выполнения графика движения поездов (пунктуальность) • Безопасность 	
Железнодорожный и автомобильный виды транспорта	<p><i>Сильные стороны железнодорожного вида транспорта по отношению к автомобильному</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Высокая скорость доставки (на средние и дальние расстояния) • Комфортность поездки, возможность предоставления места для лежания, санитарно-гигиенического блока на протяжении всего пути следования 	<p><i>Слабые стороны железнодорожного вида транспорта по отношению к автомобильному</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Низкая скорость перевозки (для перевозок на малые расстояния) • Гибкость автотранспорта в выборе маршрутов (проведение маркетинговых исследований спроса, рационализация, закрытие малодеятельных направлений, выявление и активное развитие маршрутов, где конкуренция минимальна), установления графика отправления маршрутов в рейс (доставка пассажира в удобное время, координация со смежными видами транспорта)

Виды транспорта	Сильные стороны	Слабые стороны
	<ul style="list-style-type: none"> • Предоставление транспортных услуг в разных типах вагонов и классах обслуживания, что позволяет удовлетворять спрос в соответствии с материальными возможностями населения • Возможность организации массовых перевозок • Безопасность • Пунктуальность доставки пассажира (выполнение графика движения поездов, отсутствие «пробок») 	<ul style="list-style-type: none"> • Возможность автотранспорта доставки пассажира максимально близко к пункту конечного назначения («от двери до двери»)

Транспортная подвижность населения формируется под воздействием ряда факторов, которые существенно разнятся по субъектам РФ и подразделяются на транспортные и макроэкономические [64-66]. К транспортным относятся наличие поездов в расписании, обслуживающих регион, число остановок в пути следования, удобство времени отправления/прибытия поезда, а также факторы конкурентного влияния (наличие и число альтернативных маршрутов, число выполненных рейсов, объем перевозок и другие) [67]. К макроэкономическим параметрам отнесены демографические, социальные и экономические группы факторов.

Результаты прогнозирования являются базовой информацией для выбора эффективных вариантов организации региональных перевозок. В текущих условиях эксплуатации освоение регионального спроса в основном осуществляется в поездах дальнего следования на базе локомотивной тяги. Рассмотрение вопроса о внедрении инновационного подвижного состава на моторвагонной тяге (электropоезд «Ласточка») требует оценки экономической эффективности его эксплуатации и сравнения с показателями поездов

локомотивной тяги, обоснования условий безубыточной работы поезда на региональных маршрутах, расчет срока окупаемости инвестиционного проекта при закупке подвижного состава.

Таким образом, построение модели прогноза объемов перевозок в границах субъекта РФ с глубиной перспективы 1-2 года и оценка вариантов освоения пассажиропотоков включает решение следующих задач:

- исследование внутренних пассажирских транспортных потоков по субъектам РФ;
- анализ степени полноты информационной базы для изучения регионального спроса;
- усовершенствование системы экономико-аналитических показателей, характеризующих региональные пассажиропотоки;
- сопоставление современных методов прогнозирования пассажирских перевозок, определение их преимуществ и недостатков для построения модели прогноза пассажиропотоков на региональных маршрутах;
- выбор метода расчета объемов региональных перевозок на перспективу, обеспечивающего высокое качество прогноза;
- оценка достоверности результатов прогноза по предложенной модели и определение области ее применения;
- экономическое обоснование вариантов освоения региональных пассажиропотоков поездами локомотивной и моторвагонной тяги;
- оценка срока окупаемости инвестиционного проекта по закупке инновационного подвижного состава.

Выводы по первой главе

1. Изучение динамики спроса пассажиров на транспортные услуги ОАО «РЖД» в дальнем следовании показало снижение объемов перевозок с 2012 по 2015 гг. на 19 млн. пассажиров (16%). В 2016 году негативная тенденция сменилась небольшим ростом, продолжившимся в 2017 г. За два года было привлечено дополнительно в данный сегмент более 4 млн. пассажиров и совокупный объем перевозок достиг отметки 102 млн. пасс./год. Большое значение для преодоления «оттока» пассажиропотоков с железных дорог имели внедряемые инициативы по стимулированию спроса, такие как программы лояльности, «Дневной экспресс», гибкая ценовая политика и другие. Для дальнейшего сохранения своих позиций на транспортном рынке в условиях конкуренции должна проводиться непрерывная работа по совершенствованию продуктовой линейки ОАО «РЖД».

2. Одним из важных направлений в области повышения спроса является развитие сегмента региональных перевозок, который за 10 лет (с 2006 по 2015 гг.) сократился более чем в 2 раза – с 28 до 11 млн. пасс./год. Данная негативная тенденция объясняется отменой поездов с «короткими» маршрутами, уменьшением числа остановок в поездах дальнего следования, недоучетом в действующем графике движения поездов удобного времени прибытия и отправления поезда применительно к региональным условиям. Развитие перевозок в границах регионов должно базироваться на внедрении клиентоориентированных подходов к их организации на основе информации о перспективных объемах спроса и экономической оценке эффективных вариантов его освоения.

3. Проведенный анализ показал, что в зарубежной практике железных дорог региональный сегмент имеет особую важность. В странах Западной Европы он обеспечивает снижение нагрузки на автомобильные дороги и повышение уровня мобильности населения в границах страны. Организация перевозок выполняется на основе тактового движения с компенсацией затрат перевозчика. Задача прогнозирования объемов спроса актуальна и ее решение находится в компетенции региональных органов власти. Данные прогноза пассажиропотоков

используются для определения размеров компенсаций перевозчику. Применяемые методики построения прогноза объемов отправок основаны на изучении статистики прошлых периодов и построении тенденций развития спроса на перспективу.

4. Анализ отечественного опыта прогнозирования пассажиропотоков показал, что задача определения перспективного спроса частично решена на базе современных программных средств АСУ «Экспресс-3». Расчет выполняется по объектам железнодорожного транспорта (сеть ОАО «РЖД», магистральные направления, крупные узлы), которые существенно отличаются от территориально-административного деления РФ (федеральные округа, субъекты). Прогнозирование пассажиропотоков в регионах РФ требует разработки методической базы для оценки перспективного спроса в границах региона и дифференцированного подхода к построению моделей.

5. Для построения системы прогноза пассажиропотоков в регионах РФ требуется привлечение расчетно-аналитических данных по пассажирским перевозкам и факторов социально-экономического развития. Изучение действующей системы аналитики показало, что информация о железнодорожных пассажирских перевозках формируется по уровням управления ОАО «РЖД» (сеть, железные дороги, линейные подразделения). Формирование данных в «привязке» к субъектам РФ, необходимых для решения задачи прогнозирования региональных пассажиропотоков и проведения технико-экономических расчетов, не производится в действующих статистических формах ОАО «РЖД» и в рамках АСУ «Экспресс-3». Поэтому требуется разработка новой системы расчетных экономико-аналитических показателей, учитывающих особенности локальных транспортных рынков.

6. Исследования показали, что большое влияние на объемы железнодорожных перевозок оказывают конкурентные виды транспорта. Более 60% регионов РФ обслуживаются двумя и более 35% – тремя (без учета водного) видами транспорта. На расстояниях 800-1000 км привлекательность авиационного транспорта для пассажиров объясняется значительным преимуществом по

скорости передвижения, при средней дальности 200-600 км имеется возможность воспользоваться услугами междугородных автобусов при меньшей стоимости проезда. Таким образом, железнодорожные перевозки находятся под влиянием факторов конкурентной транспортной среды, которые существенно различаются по регионам, в связи с чем необходим их учет при построении моделей прогноза региональных пассажиропотоков.

7. Развитие регионального сегмента должно базироваться на внедрении клиентоориентированных подходов к обслуживанию пассажиров. Одним из таких направлений является ввод в обращение инновационного подвижного состава, отвечающего современным требованиям к качеству транспортных услуг, предоставление удобных условий проезда. Принятие решения должно основываться на выявлении региональных направлений с достаточным объемом перспективного спроса для обеспечения высокого уровня использования вместимости, проведении технико-экономических расчетов для определения области эффективной эксплуатации нового подвижного состава, сравнении с показателями поездов локомотивной тяги, определении срока окупаемости инвестиционного проекта при закупке подвижного состава.

Глава 2. Разработка комплексной методики анализа экономических показателей, характеризующих перевозки пассажиров в регионах

2.1. Структура комплексной методики анализа

Задачи выбора метода прогнозирования, построения модели прогноза объемов перевозок пассажиров для регионов РФ, оценки эффективных вариантов их освоения базируется на исследовании спроса и обосновании динамики его развития. В настоящее время изучение локальных транспортных рынков ограничивается рассмотрением отдельных блоков построения аналитики перевозок и не имеет системного характера. Отсутствие единого комплексного научно-методического подхода к вопросу изучения региональных перевозок требует разработки системы экономических показателей, позволяющей получить данные об объемах спроса, тенденциях его распределения по сезонам года и железнодорожным направлениям, тарифно-ценовым характеристикам, обосновать наличие цикличности пассажиропотоков, выявить степень влияния конкурентных видов транспорта [68-70], а также сформировать итоговые параметры, необходимые для построения модели прогнозирования пассажиропотоков в границах региона и проведения расчетов для оценки эффективности вариантов их освоения.

Настоящая методика представляет собой систему экономических показателей, которая позволяет проводить комплексное исследование реализованного спроса, определить тенденции развития пассажиропотоков, рассчитать доленое распределение объемов перевозок по сезонам эксплуатации, категориям поездов и типам вагонов и другие важнейшие параметры локального транспортного рынка.

Процесс построения системы экономических показателей включает следующие этапы (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1. Этапы аналитических исследований региональных пассажиропотоков

Первый этап исследования представляет общую оценку объемов пассажиропотоков в границах субъектов РФ, включая выделение струй корреспонденций, определение их числа, получение крупных пунктов зарождения и погашения пассажиропотоков, анализ общих тенденций их формирования и динамики развития.

Второй этап заключается в исследовании регионального спроса по направлениям, которое включает изучение общих тенденций формирования перевозок по направлениям в границах региона, анализ корреспонденций между станциями, определение перечня станций со значительным объемом посадки/высадки пассажиров.

Проведенный анализ региональных перевозок выявил, что помимо пассажиров совершающих поездку от станции отправления до станции

назначения на одном поезде, имеют место пересадочные маршруты, когда пассажир следует до станции назначения с пересадкой. Причины могут быть различны: неудобное расписание отправления/прибытия «прямого» поезда или его отсутствие в действующем графике движения поездов, недостаток свободных мест, личные мотивы пассажира. Поэтому для получения полной картины о величине реальных пассажиропотоков в задачи этапа входит учет пассажиров, совершающих поездку с пересадкой. Это позволяет получить аналитическую информацию для повышения эффективности пассажирского комплекса в рамках регионального сегмента, стимулирования спроса, внедрения маркетинговых инструментов или разработки иных мер по повышению качества обслуживания пассажиров.

Исследование структуры пассажиропотоков показало, что региональным перевозкам свойственна сезонная неравномерность и цикличность, изучение которых входит в задачи *третьего этапа*. Особенность влияния фактора сезонности для данного вида перевозок в основном состоит в «маятниковом» характере движения, т.е. поездки осуществляются между определенными пунктами в направлении «туда» и «обратно» (например, поездки по маршруту дом-работа-дом). В настоящей методике предусмотрена возможность изучения объема регионального пассажиропотока и его динамики по годам, кварталам, месяцам, дням недели.

Цикличность региональных пассажиропотоков отражается в повторяющихся тенденциях за ряд изучаемых периодов. В рамках исследования цикличности спроса определяется продолжительность цикла, его устойчивость, периоды роста и спада перевозок.

Четвертый этап изучения региональных пассажиропотоков – обоснование распределения спроса по категориям поездов и типам вагонов. Социально-экономические условия в субъектах РФ определяют платежеспособность населения и объем денежных средств, которые пассажир готов затратить на поездку [71, 72]. В методике предусмотрена возможность расчета показателей,

характеризующих ценовые предпочтения спроса в разрезе регионального пассажиропотока и по направлениям.

Пятый этап состоит в исследовании влияния конкурентного рынка на объемы железнодорожных перевозок регионального уровня. Наличие конкурентной среды обуславливает необходимость изучения ее влияния на формирование пассажиропотоков в границах субъектов РФ, определения основных конкурентов на рынке транспортных услуг, выделения доли железнодорожного транспорта.

Исследования показали, что для среднесетевых условий на расстояниях 800-1500 км привлекательность авиационного транспорта для пассажиров объясняется значительным преимуществом по скорости передвижения, при средней дальности 200-400 км имеется возможность воспользоваться услугами междугородных автобусов при меньшей стоимости проезда (рисунок 2.2). Однако транспортный рынок конкретного региона может существенно отличаться от среднесетевых условий, что необходимо учесть в процессе построения модели прогноза.

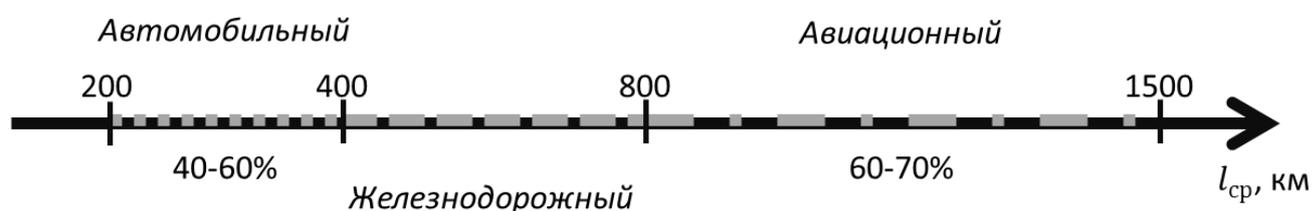


Рисунок 2.2. Распределение спроса по видам транспорта для среднесетевых условий

Шестой этап заключается в обобщении полученных данных и формировании итоговых показателей региональных пассажиропотоков, включая параметры, характеризующие объемы и тенденции развития регионального спроса, среднюю дальность поездки, коэффициент неравномерности, объемы посадки-высадки, пассажирооборот, а также емкость транспортного рынка, доля железнодорожного транспорта. Указанные параметры являются информационно-

аналитической базой для прогнозирования объемов региональных перевозок и проведения экономико-аналитических расчетов по оценке эффективности вариантов освоения спроса.

2.2. Оценка транспортного рынка регионов по объемам пассажиропотоков

Выбор и построение модели прогнозирования региональных пассажиропотоков с глубиной перспективы 1-2 года базируется на оценке объемов спроса и обосновании их тенденций. Транспортные потоки распределены неравномерно по субъектам, региональным направлениям, периодам года, что требует проведения аналитической работы с целью выделения крупных пассажирообразующих центров, определения реальных объемов перевозок и транспортной подвижности по регионам, выявления сезонных «пиков», а также периодов роста и спада объемов перевозок в границах субъектов РФ.

Основной задачей пассажирского комплекса является полное удовлетворение спроса на транспортные услуги, которое включает такие характеристики как скорость доставки и уровень комфортности поездки. В соответствии с данными критериями спрос дезагрегируется по категориям поездов и типам вагонов. Анализ такой степени детализации необходим для определения перспективных величин пассажиропотоков с учетом предпочтений пассажиров.

Разработанная система аналитики позволяет структурировать региональный спрос по набору критериев (субъект, региональное направление, период года, тип вагона и категория поезда) для построения бизнес-процесса планирования перевозок, моделирования доходных поступлений в региональном сегменте и разработки мероприятий для стимулирования спроса.

Региональный транспортный рынок характеризует следующий перечень показателей:

- объем региональных перевозок;
- совокупное число струй корреспонденций пассажиропотоков;

- долевая структура распределения регионального пассажиропотока по направлениям;
- объем пассажиропотоков, следующих с пересадкой;
- доля «пересадочных» пассажиропотоков в совокупном объеме перевозок по направлению;
- объем и долевая структура распределения спроса по категориям поездов и типам вагонов;
- региональный пассажирооборот;
- средняя дальность поездки пассажира;
- коэффициент неравномерности и цикличность перевозок.

Объем региональных перевозок в поездах дальнего следования представляет собой количество пассажиров, поездка которых осуществляется в границах субъекта РФ.

$$A_{\text{рег}} = \sum_{i=1}^{m_{\text{рег}}} A_i \quad (2.1)$$

$m_{\text{рег}}$ – совокупное число струй корреспонденций региональных пассажиропотоков, ед.;

A_i – количество пассажиров, следующих в i -ой струе корреспонденции региональных пассажиропотоков, пасс.;

i – номер струи региональной корреспонденции пассажиропотока.

Струи корреспонденций региональных пассажиропотоков – это транспортные потоки, станции отправления и назначения которых находятся в границах субъекта РФ.

Объем перевозок по направлению определяется как сумма струй корреспонденций, входящих в их состав.

$$A_{\text{напр}} = \sum_{i'=1}^{m_{\text{напр}}} A_{i'} \quad (2.2)$$

$m_{\text{напр}}$ – совокупное число струй корреспонденций региональных пассажиропотоков, которые формируют направление, ед.;

$A_{i'}$ – абсолютная величина корреспонденции регионального пассажиропотока, следующей в границах направления, пасс.;

i' – номер струи региональной корреспонденции пассажиропотока, расположенной в границах направления.

Показатель *доля регионального пассажиропотока на направлении* определяется по формуле:

$$D_{\text{напр}} = \frac{A_{\text{напр}}}{A_{\text{рег}}} * 100\% \quad (2.3)$$

Анализ пассажиропотоков следующих с пересадкой предусматривается для получения полной информации об объемах перевозок на направлении. *Доля пассажиропотока, следующего с пересадкой, в общем объеме перевозок на направлении* определяется по формуле:

$$D_{\text{перес}} = \frac{A_{\text{перес}}}{A_{\text{напр}}} * 100\% \quad (2.4)$$

где $A_{\text{перес}}$ – объемы пассажиропотоков, следующие с пересадкой, пасс.

Структура региональных пассажиропотоков по одному (категория поезда или тип вагонов) или двум (категория поезда и тип вагонов) параметрам характеризуется показателем *доля спроса по категориям поездов и типам вагонов*:

$$D_{\text{к/т}}^{\text{рег}} = \frac{A_{\text{к/т}}^{\text{рег}}}{A_{\text{рег}}} * 100\% \quad (2.5)$$

где $D_{\text{к/т}}^{\text{рег}}$ – доля объема пассажиропотоков в структуре региональных перевозок, осваиваемых категорией поезда «к» и в типе вагонов «т», %;

$A_{\text{к/т}}^{\text{рег}}$ – объем региональных перевозок по заданной категории поезда «к» и в типе вагонов «т», пасс.

Дальность следования пассажиров в границах региона может существенно отличаться. Показатель регионального пассажирооборота позволяет учесть не только объемы отправок, но и дальность следования пассажиров. Под *региональным пассажирооборотом* понимается суммарный пассажирооборот,

выполненный поездами прямого и местного сообщения при освоении региональных пассажиропотоков.

$$AL_{\text{пер}} = \sum_{i=1}^{m_{\text{пер}}} A_i * l_i \quad (2.6)$$

где l_i – расстояние перевозки пассажиров, км.

Одной из качественных характеристик региональных перевозок является *средняя дальность поездки пассажира*, которая определяется по формуле:

$$l_{\text{пер}}^{\text{ср}} = \frac{AL_{\text{пер}}}{A_{\text{пер}}} \quad (2.7)$$

Показатель *коэффициент неравномерности* отражает изменение объемов спроса внутри рассматриваемого отчетного периода по отношению к среднему значению:

$$k_{\text{нер}} = \frac{A_{\text{пер}_t}}{A_{\text{пер}_\text{ср}}} \quad (2.8)$$

где $A_{\text{пер}_t}$ – объем региональных перевозок в отчетный период t , пасс.;

$A_{\text{пер}_\text{ср}}$ – среднее значение объемов перевозок в границах субъекта РФ за период, пасс.

Структура показателей, характеризующих региональные пассажиропотоки на железнодорожном транспорте, представлена на рисунке 2.3.

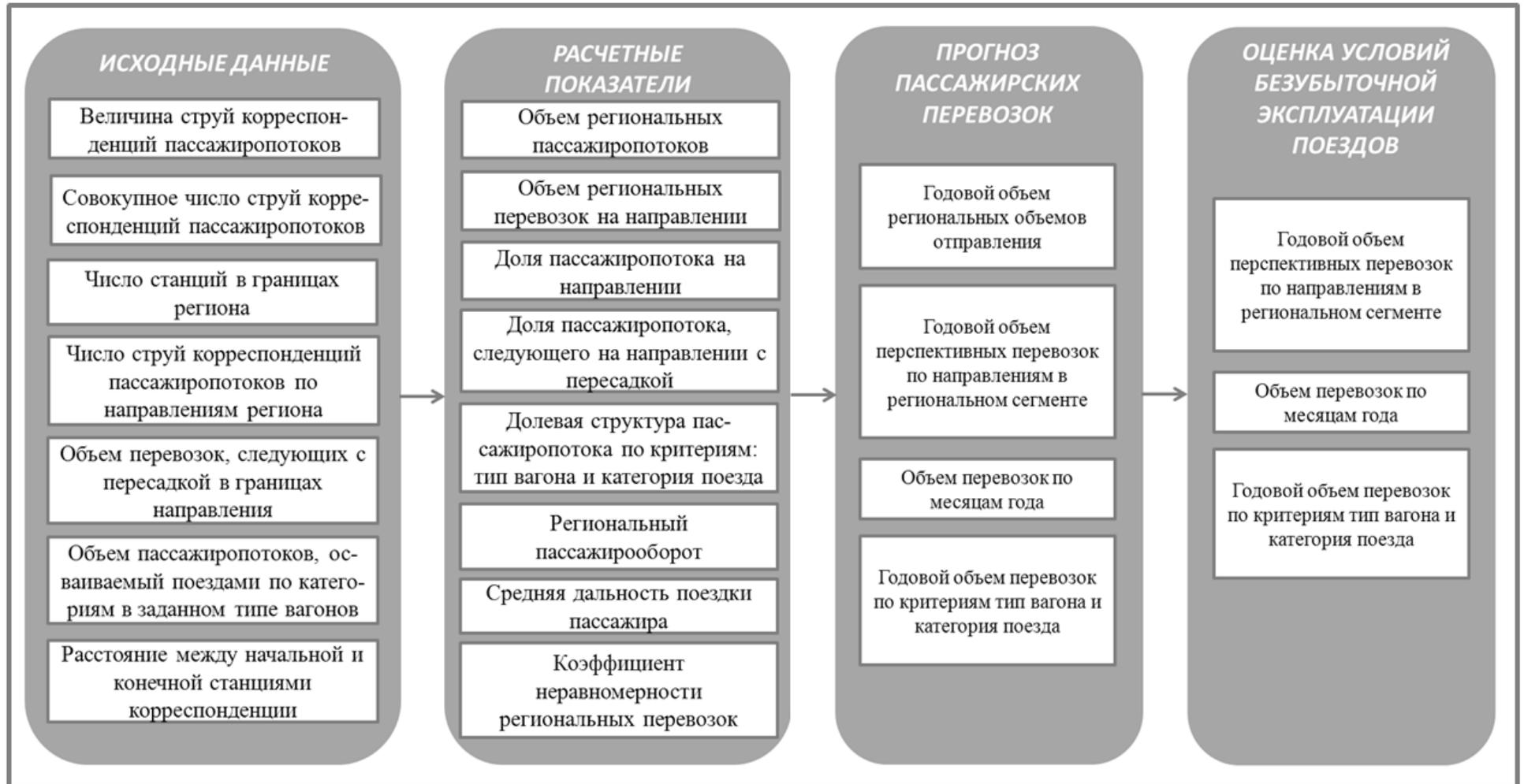


Рисунок 2.3. Аналитические показатели, характеризующие региональные пассажиропотоки

Выполненные на основе фактических данных аналитические исследования позволили выделить особенности локальных транспортных рынков, что обеспечило возможность проведения анализа и обоснования выбора методов прогнозирования в зависимости от региональных специфик спроса, к которым относятся:

- тенденции развития спроса;
- структура распределения пассажиропотоков по направлениям в границах субъекта РФ;
- характер формирования годовой цикличности перевозок.

Результаты выполненной классификации субъектов РФ в соответствии с тенденциями изменения спроса на услуги железнодорожного транспорта представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Классификация субъектов РФ в соответствии с тенденциями региональных пассажиропотоков

Тенденции регионального спроса		
Спад	Рост	Стабильное состояние
<i>Республики:</i> Башкирия, Бурятия, Кабардино-Балкария, Карелия, Коми, Мордовия, Якутия, Удмуртия, Хакасия	<i>Республики:</i> Дагестан, Крым, Марий Эл, Северная Осетия-Алания, Татарстан, Чечня, Чувашия	<i>Республика:</i> Калмыкия
<i>Края:</i> Алтайский, Забайкальский, Красноярский, Пермский, Приморский, Хабаровский	<i>Края:</i> Краснодарский, Ставропольский	
<i>Области:</i> Амурская, Архангельская, Брянская, Вологодская, Ивановская, Кемеровская, Костромская, Ленинградская, Новосибирская, Псковская, Саратовская, Свердловская, Тверская, Томская, Ульяновская, Ярославская	<i>Области:</i> Белгородская, Владимирская, Калининградская, Калужская, Курская, Липецкая, Московская, Нижегородская, Новгородская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Тульская	<i>Области:</i> Оренбургская, Пензенская, Самарская
<i>Автономная область:</i> Еврейская		
<i>Автономный округ:</i> Ханты-Мансийский		<i>Автономный округ:</i> Ямало-Ненецкий

Тенденция спада региональных перевозок наиболее распространенная среди субъектов РФ и наблюдается в 63% регионов. Наиболее значительны темпы снижения спроса в период с 2006 по 2017 гг. отмечены в Республике Башкортостан (объем региональных перевозок сократился в 11 раз), Приморском крае (в 10 раз) и Свердловской области (в 9 раз). В абсолютном значении

особенно значительно уменьшение регионального сегмента в Иркутской области (снижение спроса на 2 млн. пасс.), Приморском крае, Свердловской области (1,6 млн. пасс.), Забайкальском крае и Республике Коми (1,1 млн. пасс.).

Тенденция роста объема перевозок отмечается в 30% субъектов. Наиболее значительны темпы роста во Владимирской области (увеличение спроса более чем в 2 раза). В абсолютных значениях наибольший прирост спроса наблюдается в Краснодарском крае (более 400 тыс. пасс.).

Стабильный спрос отмечается в 7% субъектов.

Широкое распространение негативной тенденции снижения региональных перевозок является следствием отмены поездов с «короткими» маршрутами и уменьшения числа остановочных пунктов. Рост спроса обусловлен внедрением комплекса маркетинговых инициатив, таких как программа «Дневной экспресс», гибкая тарифная политика, социальные акции, программы лояльности и других мероприятий по стимулированию спроса.

Изучение структуры региональных пассажиропотоков позволило объединить субъекты РФ по характеру распределения спроса между направлениями в следующие группы:

- наибольшая часть пассажирских перевозок (более 50%) замыкается в границах одного регионального направления;
- региональный пассажиропоток концентрируется на нескольких крупных направлениях, которые в сумме осваивают более 50% спроса;
- объемы перевозок формируют малое число крупных направлений;
- спрос распределяется по многочисленным сегментам регионального транспортного рынка.

На рисунке 2.4 представлены результаты аналитических исследований структуры распределения пассажиропотоков по направлениям.

<p>1 Региональный пассажиропоток образуется одним крупным направлением</p> <p><i>Республики:</i> Дагестан, Кабардино-Балкария, Калмыкия, Саха (Якутия), Северная Осетия-Алания, Татарстан, Чечня, Чувашия</p> <p><i>Края:</i> Пермский, Ставропольский</p> <p><i>Области:</i> Астраханская, Калининградская, Нижегородская, Новгородская, Омская, Самарская, Сахалинская, Смоленская, Тамбовская, Тверская, Томская, Тульская, Тюменская</p>	<p>2 Региональный пассажиропоток представлен несколькими крупными направлениями, которые в сумме осваивают большую часть перевозок внутри субъекта РФ</p> <p><i>Республики:</i> Крым, Марий-Эл</p> <p><i>Края:</i> Краснодарский</p> <p><i>Области:</i> Владимирская, Калужская, Кировская, Ленинградская, Мурманская, Рязанская, Ярославская</p>
<p>3 Региональный пассажиропоток распределяется между малым числом направлений, на долю которых приходится не более четверти общего пассажиропотока</p> <p><i>Республики:</i> Башкирия, Бурятия, Карелия, Мордовия, Удмуртия</p> <p><i>Края:</i> Алтайский, Красноярский, Приморский, Хабаровский</p> <p><i>Области:</i> Брянская, Волгоградская, Курская, Липецкая, Новосибирская, Оренбургская, Орловская, Пензенская, Псковская, Саратовская, Свердловская, Ульяновская</p> <p><i>Автономная область:</i> Еврейская</p> <p><i>Автономные округа:</i> Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий</p>	<p>4 Нет ярко выраженных региональных направлений с большим объемом пассажиропотоков</p> <p><i>Республики:</i> Коми, Хакасия</p> <p><i>Край:</i> Забайкальский</p> <p><i>Области:</i> Амурская, Архангельская, Белгородская, Вологодская, Воронежская, Ивановская, Иркутская, Кемеровская, Костромская, Курганская, Московская, Ростовская, Челябинская</p>

Рисунок 2.4. Группировка субъектов РФ по тенденциям формирования регионального пассажиропотока

Региональным перевозкам свойственна годовая цикличность. Ежегодно в регионах наблюдаются общие тенденции изменения пассажиропотоков, однако вид цикла существенно различается. Исследование позволило выделить следующие тенденции распределения спроса:

- хаотический;
- куполообразный.

Цикл хаотического вида включает большое число последовательных всплесков и падений пассажиропотока в течение года. Периоды роста и спада объемов перевозок в рамках годового цикла не одинаковы по регионам. Примерами субъектов с хаотичной цикличностью являются Тюменская область и Республика Коми (рисунок 2.5А, 2.5Б).

Куполообразный цикл имеет один характерный всплеск объемов перевозок, приходящийся на летний период, и выглядит следующим образом: в январе наблюдается небольшой рост спроса, в феврале – спад до минимального значения за год. С марта по июль-август отмечается плавный рост и достигается максимальное значение региональных пассажиропотоков. А затем начинается постепенное снижение объемов отправок до конца года. Иллюстрация данного вида цикла представлена на примере Забайкальского (рисунок 2.5В) и Краснодарского (рисунок 2.5Г) краев.

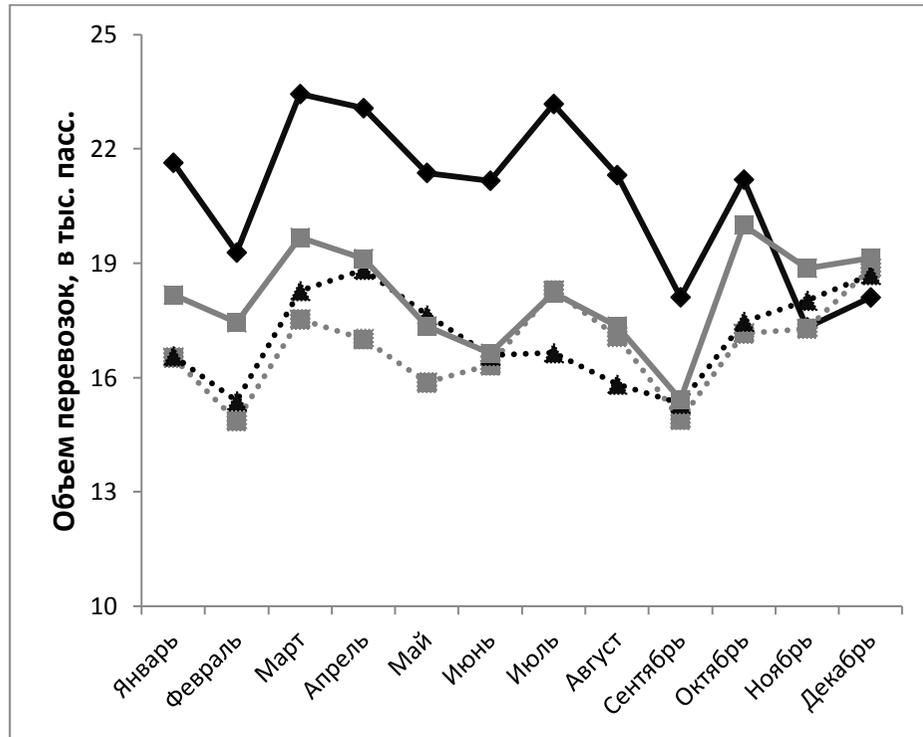


Рисунок А – Тюменская область

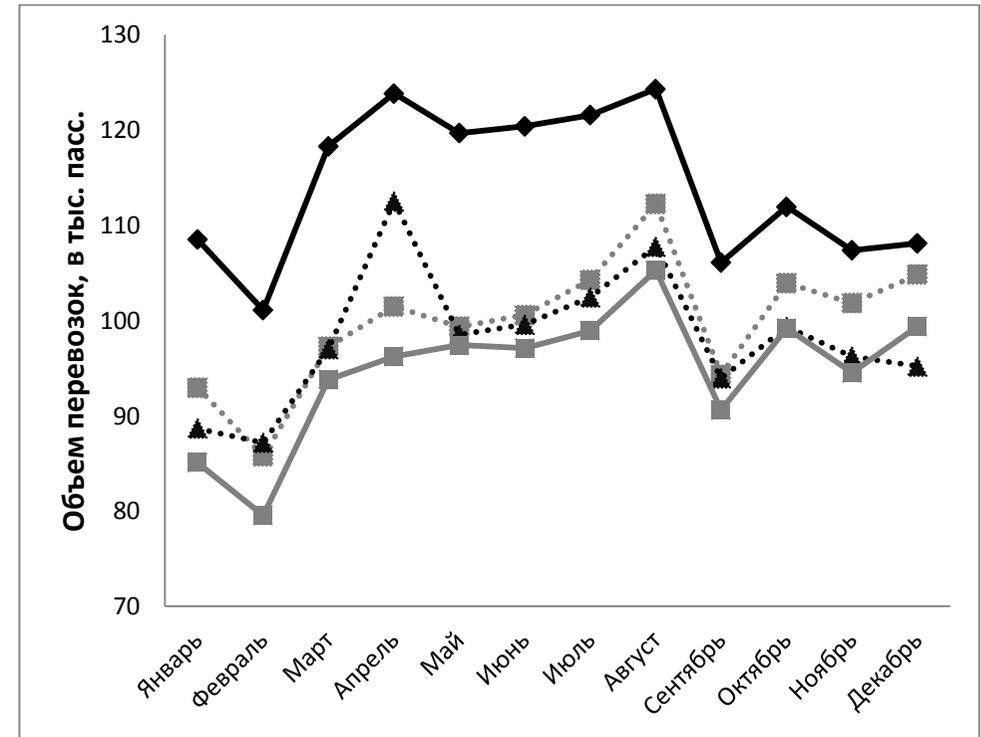


Рисунок Б – Республика Коми

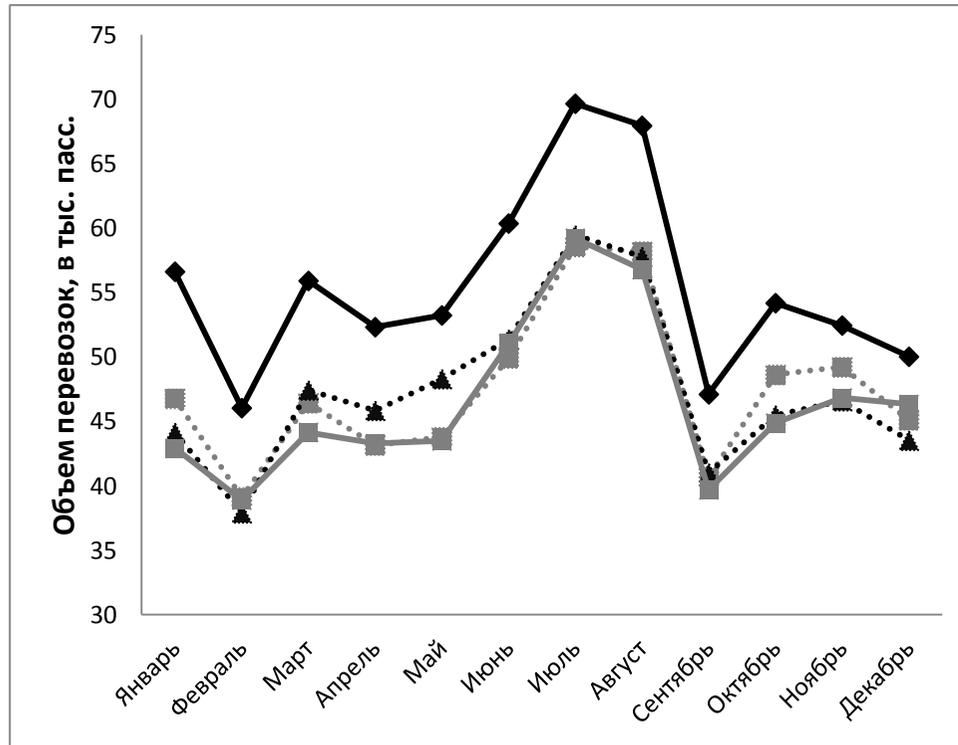


Рисунок В – Забайкальский край

Условные обозначения:

—◆— 2014 ···■··· 2015

···▲··· 2016 —■— 2017

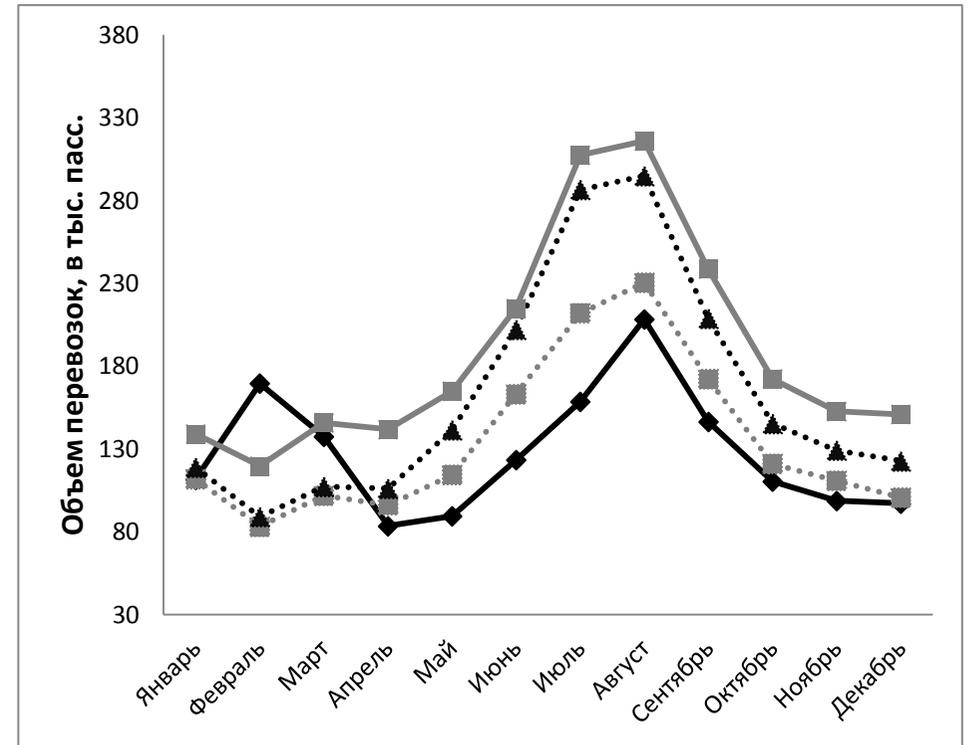


Рисунок Г – Краснодарский край

Рисунок 2.5. Годовая цикличность региональных перевозок

Проведенное исследование неравномерности региональных перевозок в целом по сети (рисунок 2.6) позволило выявить «пиковые» периоды: минимальное значение зафиксировано в феврале ($k_{\text{нер}}^{\text{февр}} = 0,81$), максимальное – в июле и августе ($k_{\text{нер}}^{\text{июль}} = k_{\text{нер}}^{\text{авг}} = 1,24$). Данная тенденция отмечается и для перевозок между субъектами РФ. Однако сезонные колебания региональных пассажиропотоков менее выражены. Коэффициент неравномерности для перевозок в дальнем следовании между субъектами РФ варьируется в пределах от 0,68 до 1,52, что значительно шире диапазона значений, отмеченного для локального транспортного рынка – 0,81-1,24.

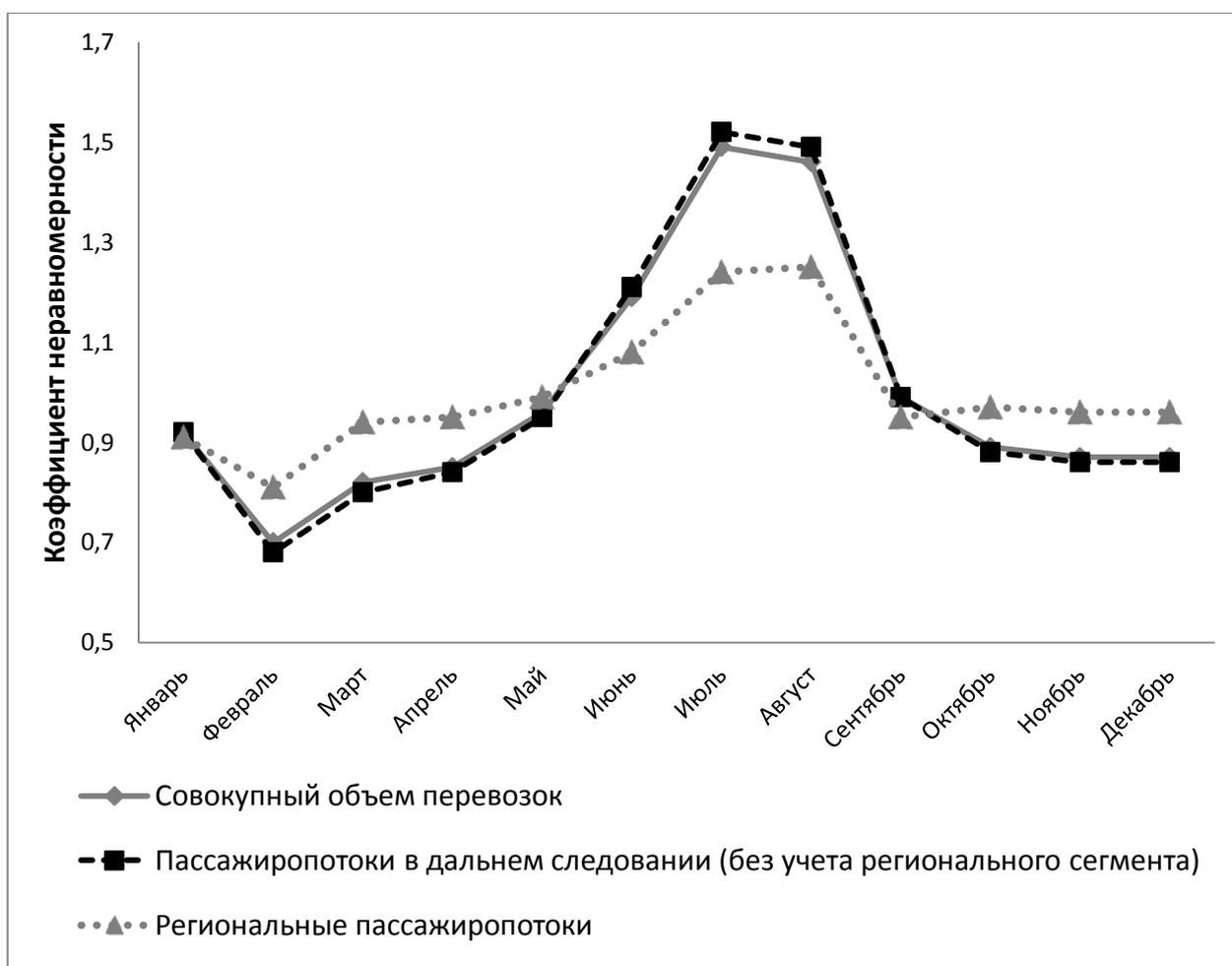


Рисунок 2.6. Сезонная неравномерность перевозок в дальнем следовании

Тенденцию колебания сезонной неравномерности региональных пассажиропотоков в целом по сети можно описать следующим образом: в феврале

наблюдается отток пассажиропотока (минимальная точка), в период с февраля по июль коэффициент неравномерности растет, в июле-августе он достигает наивысшего значения, а затем следует падение (с августа по сентябрь) и стагнация (сентябрь – декабрь). В период с июня по август включительно коэффициент неравномерности региональных перевозок превышает единицу, в остальное время года его значение находится ниже данной отметки.

Общие тенденции изменения региональных пассажиропотоков в целом по сети в квартальном разрезе (рисунок 2.7) схожи с динамикой межрегиональных перевозок – с первого по третий квартал наблюдается рост спроса, в четвертом – спад. Минимальное значение пассажиропотоков в границах субъектов РФ приходится на первый квартал ($k_{\text{нер}}^I = 0,89$), максимальное – на третий ($k_{\text{нер}}^{III} = 1,15$).

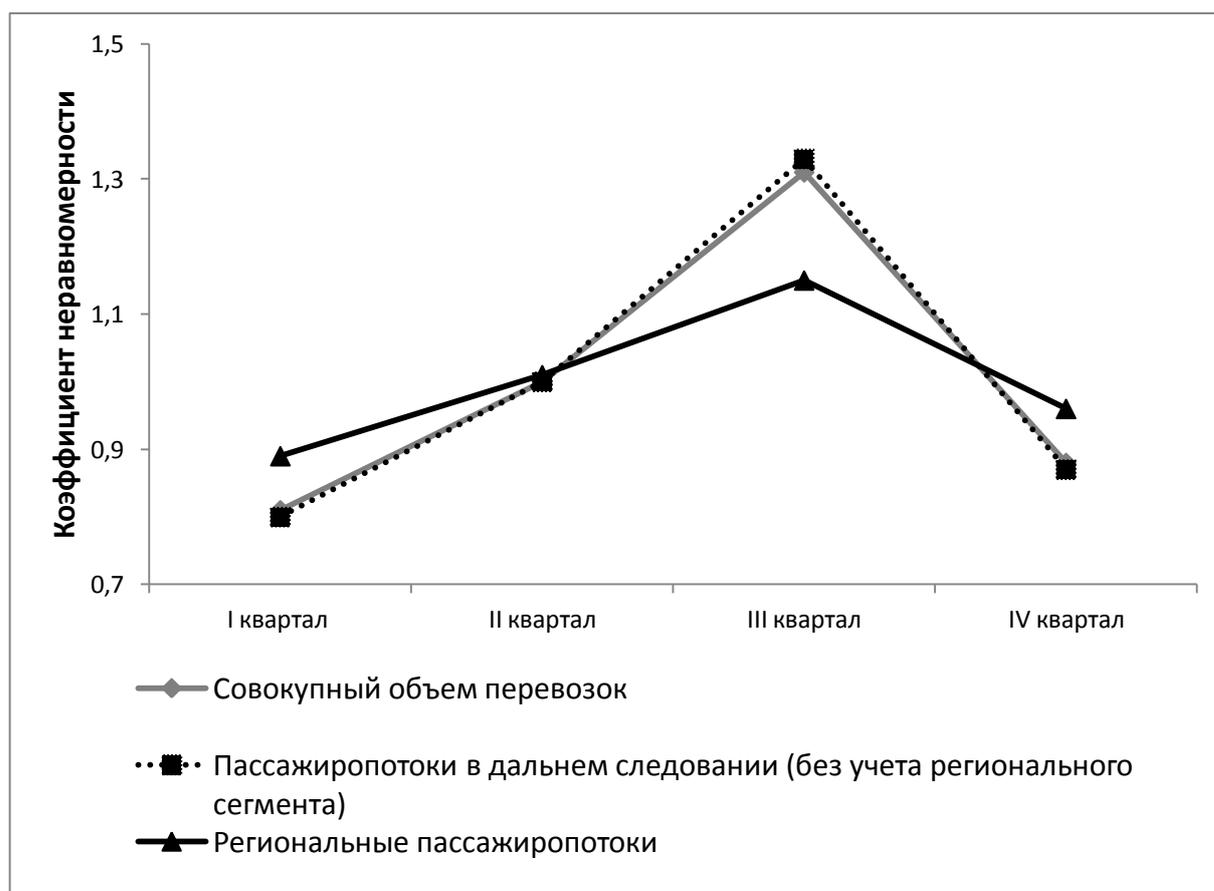


Рисунок 2.7. Квартальная неравномерность перевозок в дальнем следовании

Тенденции внутригодовой и квартальной неравномерностей спроса по регионам не во всех случаях повторяют среднесетевую структуру (рисунки 2.8 и 2.9). Например, в Краснодарском крае числовой разброс коэффициентов внутригодовой и квартальной неравномерности из рассмотренных субъектов максимален. Это характерно для курортных регионов, где объем перевозок в пиковые периоды (в данном случае в летний сезон) существенно увеличивается за счет граждан, прибывающих на отдых. Для остальных субъектов данная тенденция имеет более сглаженный характер.

Для Тюменской области период максимальных объемов перевозок приходится на март и октябрь, что объясняется региональными особенностями транспортного рынка.

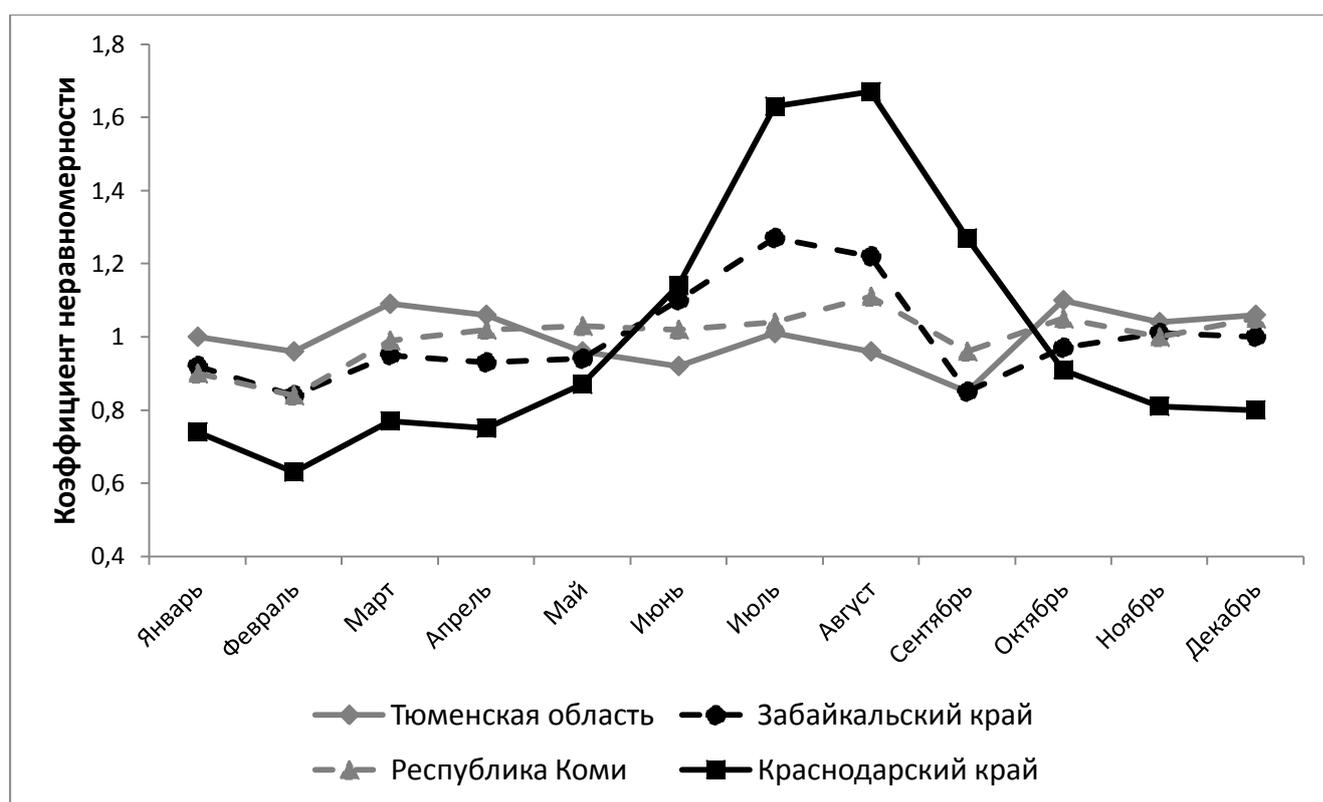


Рисунок 2.8. Внутригодовая неравномерность региональных перевозок по субъектам

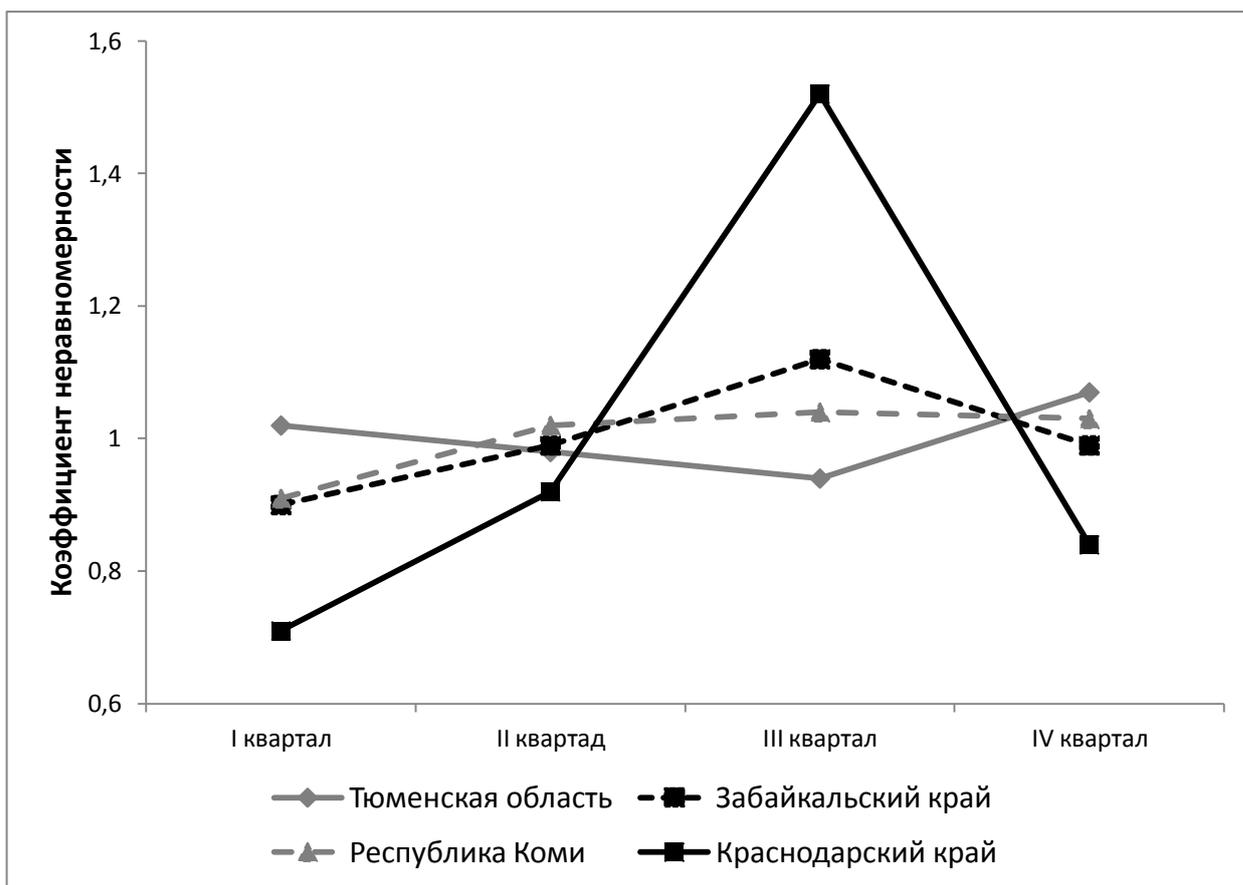


Рисунок 2.9. Квартальная неравномерность региональных пассажиропотоков

Диапазон значений коэффициентов неравномерности региональных перевозок представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Коэффициенты неравномерности региональных перевозок ($k_{\text{нер}}$)

Название субъектов	Расчетные значения $k_{\text{нер}}$	
	<i>Коэффициент внутригодовой неравномерности</i>	
	Минимальное значение	Максимальное значение
В целом по сети	0,81	1,24
Тюменская область	0,85	1,10
Республика Коми	0,84	1,11
Забайкальский край	0,84	1,27
Краснодарский край	0,63	1,67
	<i>Коэффициент квартальной неравномерности</i>	
	Минимальное значение	Максимальное значение
В целом по сети	0,89	1,15
Тюменская область	0,94	1,07
Республика Коми	0,91	1,04
Забайкальский край	0,90	1,12
Краснодарский край	0,71	1,52

На основе проведенного исследования сделан вывод, что для региональных перевозок характерны тенденции, существенно различающиеся между субъектами РФ. Локальный спрос характеризуется цикличностью и сезонной неравномерностью. Значительное количество поездок в границах субъектов занимают так называемые маятниковые поездки – от дома к месту работы и обратно, что оказывает влияние на сезонную неравномерность, которая имеет сглаженный характер ($k_{\text{нер}} = 0,81 \div 1,24$) по сравнению с перевозками между субъектами в дальнем следовании ($k_{\text{нер}} = 0,68 \div 1,52$).

Региональные пассажиропотоки на железнодорожном транспорте формируются под влиянием не только внутренних параметров, но и факторов конкурентного влияния. Поэтому одним из этапов исследования является анализ конкурентной транспортной среды в регионе.

2.3. Анализ влияния конкурентной транспортной среды на экономические показатели локальных рынков железнодорожных перевозок

Задачей этапа является исследование доли локального транспортного рынка, которую осваивают железные дороги, и влияния на нее маркетинговых инициатив, проводимых холдингом ОАО «РЖД» и конкурентами [73].

Под понятием «транспортный рынок» подразумевается совокупность транспортных организаций общего пользования, предлагающих услуги пассажирских перевозок на региональных маршрутах. Важнейшей характеристикой транспортного рынка является показатель емкости рынка.

Емкость транспортного рынка – это совокупный объем пассажиропотоков (все виды транспорта) в регионе в течение определенного периода времени. В границах субъектов РФ пассажирские перевозки осуществляют железнодорожный, автомобильный (междугородние автобусы) и авиационный виды транспорта, поэтому формула определения емкости рынка принимает вид:

$$A_{\text{емк}}^{\text{рег}} = A_{\text{рег}} + A_{\text{рег}}^{\text{авиа}} + A_{\text{рег}}^{\text{авто}} \quad (2.9)$$

где $A_{\text{рег}}^{\text{авиа}}$, $A_{\text{рег}}^{\text{авто}}$ – объемы отправок пассажиров на региональных маршрутах соответственно авиационным и автомобильным (междугородние автобусы) видами транспорта.

Оценка объемов отправок авиационным и автомобильным видами транспорта осуществляется на основе провозной способности перевозочных средств конкурентов, которая определяется исходя из регулярности курсирования рейсов, потенциала предложенных мест, скорректированного на коэффициент занятия мест региональным пассажиропотоком. *Коэффициент занятия мест региональным пассажиропотоком* – это доля кресел в перевозочном средстве, которая может быть занята пассажирами, следующими в границах субъекта. Данный коэффициент варьируется в зависимости от многих факторов, таких как поездка прямым или транзитным рейсом, где значительная часть мест занята пассажирами межрегионального следования, наличие альтернативных видов транспорта, регулярность курсирования и пр.

$$A_{\text{рег}}^{\text{авиа}} = \sum_{i=1}^n A_{\text{предл}}^{\text{авиа}_i} * K_{\text{зан}}^{\text{авиа}_i} \quad (2.10)$$

$$A_{\text{рег}}^{\text{авто}} = \sum_{i=1}^n A_{\text{предл}}^{\text{авто}_i} * K_{\text{зан}}^{\text{авто}_i} \quad (2.11)$$

где $A_{\text{предл}}^{\text{авиа}_i}, A_{\text{предл}}^{\text{авто}_i}$ – объем предложенных мест на региональном направлении в i -м рейсе соответственно на авиа и автотранспорте, место;

$K_{\text{зан}}^{\text{авиа}_i}, K_{\text{зан}}^{\text{авто}_i}$ – коэффициент занятия мест в i -м рейсе соответственно для авиа и автотранспорта;

n – число рейсов, работающих на региональном направлении, ед.

Для определения позиций транспортной компании на рынке рассчитывается доля рынка. *Доля рынка* – это показатель, характеризующий положение железнодорожного транспорта в регионе относительно конкурентов, и представляет собой отношение объемов перевозок по железным дорогам к совокупному значению пассажиропотоков по всем видам транспорта общего пользования в границах субъекта РФ:

$$D_{\text{р_ж/д}}^{\text{рег}} = \frac{A_{\text{рег}}}{A_{\text{емк}}^{\text{рег}}} * 100\% \quad (2.12)$$

где $D_{\text{р_ж/д}}^{\text{рег}}$ – доля рынка железнодорожного вида транспорта в регионе, %.

Доля железнодорожного локального транспортного рынка зависит от ряда факторов, к которым относятся: транспортная доступность железных дорог в регионе, наличие альтернативных видов транспорта, качество перевозки, тарифно-ценовые параметры, удовлетворение требований пассажиров в части выбора типа вагона, категории поезда, времени отправления и прибытия пассажира и прочие [74].

Проведенное исследование локальных транспортных рынков позволило выделить субъекты РФ, в которых конкурентом железных дорог является гражданская авиация (таблица 2.3) [75], особенность работы которой в региональном сегменте состоит в том, что в границах одного субъекта РФ должно быть расположено не менее двух аэропортов [76].

Таблица 2.3. Субъекты, которые обеспечены железнодорожной и авиационной инфраструктурой для освоения региональных перевозок

№ п/п	Административно-правовой статус	Название субъектов
1	<i>Республики</i>	Бурятия, Коми, Саха (Якутия), Татарстан
2	<i>Края</i>	Забайкальский, Краснодарский, Красноярский, Пермский, Приморский, Ставропольский, Хабаровский
3	<i>Области</i>	Амурская, Архангельская, Белгородская, Волгоградская, Вологодская, Иркутская, Калининградская, Кемеровская, Московская, Мурманская, Оренбургская, Ростовская, Сахалинская, Томская, Тюменская, Ульяновская, Челябинская
4	<i>Автономные округа</i>	Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий

Изучение локального транспортного рынка Краснодарского края показало, что одним из конкурентов железным дорогам является авиационный вид транспорта, который в данном регионе представлен четырьмя аэропортами, расположенными в городах: Краснодар, Сочи, Анапа, Геленджик. Однако в региональном сегменте авиация обслуживает только 3 направления: Краснодар – Сочи, Краснодар – Геленджик, Краснодар – Анапа (таблица 2.4).

Таблица 2.4. Шахматка объемов предложенных авиатранспортом мест на региональных маршрутах в Краснодарском крае за 2017 год, тыс. мест/год

Из \ В	Краснодар	Сочи	Анапа	Геленджик	Итого
Краснодар	-	83,0	0,1	23,2	106,3
Сочи	83,0	-	0	0	83,0
Анапа	0,1	0	-	0	0,1
Геленджик	23,6	0	0	-	23,6
Итого	106,7	83,0	0,1	23,2	213,0

В отличие от авиационных, железнодорожные перевозки в Краснодарском крае имеют больший географический масштаб – корреспонденции пассажиропотоков охватывают около 50 станций, в число которых входят

станции, расположенные в городах, имеющих аэропорт: Краснодар, Сочи, Анапа. В городе Геленджик отсутствуют железнодорожные пути общего пользования, однако ближайшая станция – Новороссийск, расположена в 40 км от города, что обеспечивает доступность услуг железных дорог. Объем перевозок пассажиров за 2017 год между городами, имеющими железнодорожные пути общего пользования и предоставляющими возможность воспользоваться услугами авиации, представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5. Шахматка объемов отправок пассажиров на железнодорожном транспорте между городами Краснодар, Сочи, Анапа, Новороссийск, тыс. пасс./год

Из \ В	Краснодар	Сочи	Анапа	Новороссийск	Итого
Краснодар	-	274,4	8,0	19,6	302,0
Сочи	267,9	-	0	0	267,9
Анапа	9,1	0	-	0	9,1
Новороссийск	17,3	0	0	-	17,3
Итого	294,3	274,4	8,0	19,6	596,3

Результаты расчетов доли рынка железнодорожного транспорта в Краснодарском крае (таблица 2.6) показали, что авиация конкурирует с железными дорогами на двух направлениях: Краснодар – Сочи, Краснодар – Новороссийск/Геленджик, где доля рынка холдинга ОАО «РЖД» составляет соответственно 78% и 47% (рисунок 2.10). На направлении Сочи – Анапа пассажиропоток на железнодорожном транспорте отсутствует, несмотря на техническую возможность совершения поездки. Это объясняется отсутствием поездов прямого следования между данными пунктами, а поездка с пересадкой существенно увеличивает время в пути, что дает преимущество конкурирующим видам транспорта.

Таблица 2.6. Результаты расчета емкости и доли рынка железнодорожного транспорта по направлениям Краснодарского края (железнодорожный и авиационный виды транспорта)

	Расчетный объем перевозок авиа-транспортом, тыс. пасс.*	Фактический объем перевозок по железным дорогам, тыс. пасс.	Емкость рынка, тыс. пасс.	Доля рынка ж.д., %
Краснодар - Сочи	149,4	542,3	691,7	78
Краснодар - Анапа	0,2	17,1	17,3	99
Краснодар - Новороссийск/Геленджик	42,1	36,9	79,0	47
Сочи - Анапа	-	-	-	-
Сочи - Новороссийск/Геленджик	-	-	-	-
Анапа - Новороссийск/Геленджик	-	-	-	-
Итого	191,7	596,3	788,0	76

* Для расчета объема перевозок авиатранспортом использовалась формула (2.10), где $K_{зан}^{авиа} = 0,9$

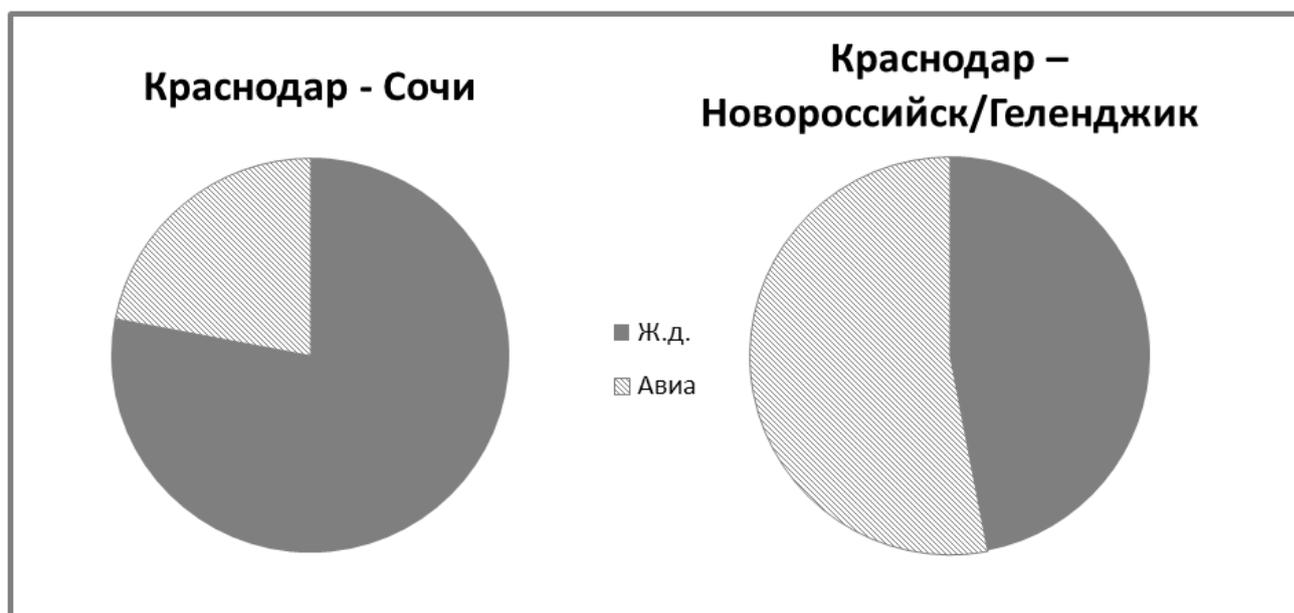


Рисунок 2.10. Доля рынка авиационного и железнодорожного видов транспорта по региональным направлениям Краснодарского края

Таким образом, воздушный вид транспорта весьма ограничен в возможности освоения регионального спроса. Это связано, в первую очередь, со спецификой работы авиации. На относительно небольших расстояниях, характерных для перевозок в границах субъектов, теряется преимущество воздушного транспорта в скорости доставки. Отсутствие возможности осуществления посадки-высадки пассажиров на промежуточных станциях требует наличия стабильного и значительного по объему спроса между корреспондирующими пунктами. Однако, как показали исследования распределения спроса по направлениям (рисунок 2.4), в большинстве случаев, региональный спрос расплывается по множеству станций. Поэтому в региональном сегменте авиационный вид транспорта не является основным конкурентом железнодорожному, и может оказывать влияние на транспортный рынок только по ограниченному перечню направлений.

Главным конкурентом холдинга ОАО «РЖД» в региональном сегменте является автобусный вид транспорта (таблица 2.7), преимуществами которого являются регулярность курсирования и относительно низкая стоимость проезда. Высокая степень «гибкости» и адаптации к сложившимся на транспортном рынке условиям, возможность оперативно проводить ситуационный анализ позволяют междугородним автобусам предлагать услуги на направлениях, на которых конкуренция со смежными видами транспорта минимальна. Например, на направлении Сочи – Анапа, где услуги железных дорог не востребованы в связи с отсутствием прямого железнодорожного сообщения, пассажиропотоки осваиваются междугородними автобусами ($D_{p_авто}^{рег} = 100\%$).

Таблица 2.7. Конкуренционные преимущества железнодорожного и автомобильного видов транспорта в региональном сегменте

Параметры	Железнодорожный транспорт	Междугородние автобусы
Время в пути	-	+
Регулярность	-	+
Поездка от двери до двери	-	-
Стоимость	+	+
Комфортность	+	-
Точность выполнения расписания	+	-

Для удержания «своих» позиций в конкурентной борьбе и привлечения пассажиропотоков, холдинг ОАО «РЖД» внедряет маркетинговые инициативы, направленные на увеличение доли рынка. Одной из них является активно развивающаяся программа «Дневные поезда», в которую входят курсирующие в дневное время суток поезда, оборудованные местами для сидения [77-80]. Время в пути составляет в среднем 4-5 часов. В график движения на 2017 год включено более 50 пар дневных поездов. В основном они осваивают пассажиропотоки между крупными районными центрами смежных субъектов РФ.

На региональных маршрутах дневные поезда курсируют только в одном субъекте – Краснодарском крае (рисунок 2.11). Три пары поездов обеспечивают транспортными услугами направления Краснодар – Адлер, Краснодар – Имеретинский курорт, Краснодар – Роза Хутор (таблица 2.8) [81].



Рисунок 2.11. Схематичные региональные маршруты курсирования дневных поездов Краснодарского края

Таблица 2.8. Общая характеристика поездов программы «Дневной экспресс», курсирующих в границах Краснодарского края

№ п/п	Номер поезда	Маршрут поезда	Время в пути	Периодичность курсирования
1	801	Краснодар – Адлер	4:41	Ежедневно
2	802	Адлер – Краснодар	5:07	Ежедневно
3	803	Краснодар – Имеретинский курорт	5:07	Ежедневно
4	804	Имеретинский курорт – Краснодар	5:08	Ежедневно
5	815	Краснодар – Роза Хутор	6:27	Ежедневно
6	816	Роза Хутор – Краснодар	6:08	Ежедневно

Анализ результатов работы дневных поездов (таблица 2.9) в Краснодарском крае за 2017 год показал, что поезда пользуются высоким спросом – объем отправок пассажиров превысил 1,1 млн. пасс., что составляет около 50% всего объема региональных перевозок в Краснодарском крае. Поезда хорошо населены (показатель населенности вагонов составляет около 66 пасс./вагон), использование вместимости вагона составляет от 0,69 до 0,80. Наиболее мощными струями корреспонденций пассажиропотоков в данных поездах являются Краснодар – Адлер, Краснодар – Сочи, Адлер – Краснодар, Сочи – Краснодар. Доходные поступления за 2017 год составили 687 млн. руб., а доходная ставка на один пассажиро-километр – около 3 руб./пасс-км (среднесетевой уровень в дальнем следовании равен 2,15 руб./пасс-км). Большое значение для конкурентоспособности дневных поездов в Краснодарском крае играет невысокая стоимость проезда, соотносимая со стоимостью проезда в междугородних автобусах. Именно успешная работа дневных поездов во многом позволила холдингу ОАО «РЖД» занять лидирующие позиции на транспортном рынке на направлении Краснодар – Сочи (рисунок 2.12).

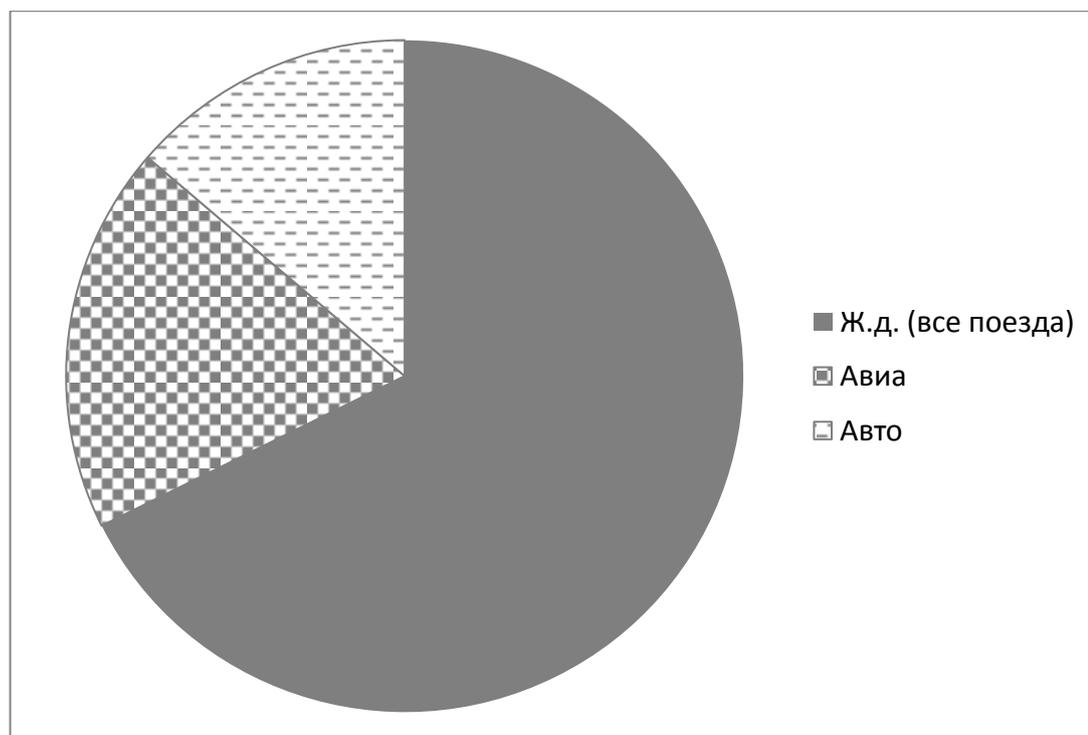


Рисунок 2.12. Доли рынка по видам транспорта на направлении Краснодар – Сочи

Таблица 2.9. Результаты работы дневных поездов в Краснодарском крае за 2017 год

Показатели	Номера поездов						Итого
	801	802	803	804	815	816	
Экономические показатели							
Доходные поступления, млн. руб.	144,9	134,5	133,7	137,4	67,2	69,3	687,0
Средняя доходная ставка на одного отправленного пассажира, руб./пасс.	624	619	597	612	596	607	
Средняя доходная ставка на один пассажиро-километр, руб./пасс-км	2,93	2,92	2,92	2,9	2,9	2,89	
Эксплуатационные показатели							
Отправлено пассажиров, тыс. пасс.	232,1	217,2	224,0	224,6	112,7	114,2	1125,0
Пассажирооборот, млн. пасс-км	49,4	46,0	45,8	47,4	23,2	24,0	235,8
Средняя дальность поездки пассажира, км	213	212	204	211	205	210	
Населенность, пасс/ваг.	69	65	68	70	60	62	
Коэффициент использования вместимости	0,79	0,75	0,78	0,80	0,69	0,71	
Коэффициент сменяемости мест	0,94	0,89	0,99	0,98	1,00	1,01	
Нормативные показатели							
Длина маршрута поезда, км	252	252	259	259	300	300	
Предложено мест, тыс. мест	247,1	244,5	227,1	228,8	112,2	112,7	1172,4
Число назначений, ед.	365	365	365	365	365	365	
Число остановок, ед.	9	10	10	11	12	12	

Изучение локального транспортного рынка Сахалинской области позволило выделить два крупных железнодорожных направления: Южно-Сахалинск – Ноглики и Южно-Сахалинск – Тымовск. Несмотря на то, что в данном регионе автотранспорт является важным элементом транспортной системы, межрегиональные автобусы не осваивают пассажиропотоки на этих направлениях, что может быть объяснено отсутствием федеральных и региональных автодорог для выполнения перевозок. Воздушные суда, работающие в региональном сегменте Сахалинской области, не обладают значительной вместимостью салона. Данные факторы позволяют железным дорогам занимать устойчивые позиции на транспортном рынке региона (рисунок 2.13).



Рисунок 2.13. Доли рынка по видам транспорта на направлениях Сахалинской области

Наиболее значительными по объему региональных перевозок, выполняемых железнодорожным транспортом в Хабаровском крае, являются направления: Хабаровск – Комсомольск-на-Амуре и Хабаровск – Чегдомын. Пассажиропотоки на направлении Хабаровск – Чегдомын осваивает только железнодорожный вид транспорта ($D_{p_ж/д}^{рег} = 100\%$), т.к. в поселке городского типа Чегдомын нет

аэропорта, что делает недоступным авиасообщение, а отсутствие федеральных и региональных автодорог затрудняет работу междугородних автобусов. На направлении Хабаровск – Комсомольск-на-Амуре представлены три вида транспорта – воздушный, автобусный и железнодорожный. Однако, доля авиатранспорта незначительна ($D_{p_авиа}^{рег}=1\%$) несмотря на существенное преимущество в скорости поездки, что можно объяснить более дешевой стоимостью проезда железнодорожным и авто транспортом. Основным конкурентом железных дорог являются междугородние автобусы, которые занимают лидирующие позиции по объемам перевозок на данном направлении (рисунок 2.14).

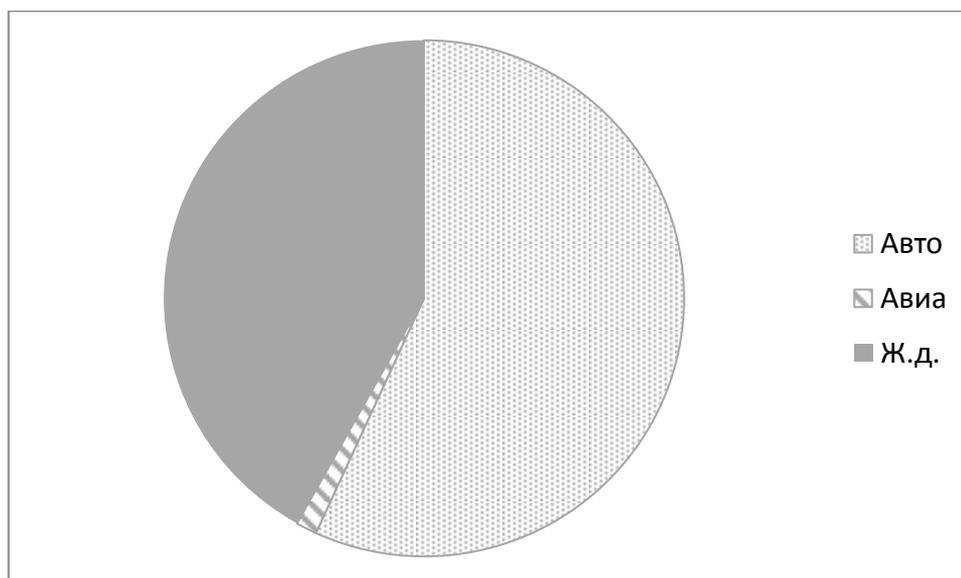


Рисунок 2.14. Доли рынка по видам транспорта на направлении Хабаровск – Комсомольск-на-Амуре Хабаровского края

Проведенная аналитическая работа показала, что транспортный рынок конкретного региона может иметь свою специфику и существенно отличаться от среднесетевых условий. Большое значение на долю рынка, занимаемую железнодорожным транспортом, оказывают мероприятия по стимулированию спроса, проводимые холдингом ОАО «РЖД» и конкурентами, которые можно классифицировать по ряду критериев (рисунок 2.15).



Рисунок 2.15. Классификация мероприятий по стимулированию спроса

Разовые инициативы являются комплексным мероприятием по формированию группы заинтересованных лиц в приобретении транспортных услуг у инициатора. Они направлены на ситуационный разовый рост спроса и выражаются в виде скидок и купонов с ограниченным сроком использования и т.д. *Сезонные* программы направлены на стимулирование спроса в определенные периоды года. Например, ввод скидок в период спада объемов перевозок.

Постоянные мероприятия направлены на привлечение пассажиров и расширение доли рынка на постоянной основе (например, ввод новой продуктовой линейки, внедрение программы Low cost и пр.).

Сетевой масштаб влияния маркетинговых инструментов, применяемых на рынке транспортных услуг, подразумевает распространение их действия на все направления и субъекты РФ, где работает перевозчик. *Региональные* мероприятия

затрагивают спрос локального сегмента. Например, реализация программы «Дневной экспресс» влияет на долю рынка только в регионе его курсирования, в то время как скидки и акции могут охватывать более широкий диапазон пассажиропотоков без «привязки» к местам их зарождения и погашения.

Завершившимися называются инструменты, срок действия которых закончился. Актуальные на текущий момент акции признаются *действующими*. Разработка маркетинговых мероприятий требует проведения значительного объема подготовительной работы – аналитических исследований, выбора целевой аудитории, момента и масштаба внедрения, планирование результатов [82]. *Планируемой* называется маркетинговая программа, дата начала работы которой предполагается в будущем периоде.

При разработке маркетинговых программ инициатор определяет объект, на который распространяется действие акционного предложения, и целевую аудиторию, т.е. группу людей, на которых направлена инициатива с целью заинтересовать в предлагаемых услугах. Маркетинговая акция может распространяться на все поезда и типы вагонов перевозчика или затрагивать конкретный объект: направление, тип вагона, категория поезда, поезд. Выбор целевой аудитории определяет социальную направленность акции.

Проведенное исследование на примере скоростных поездов формирования ДОСС ОАО «РЖД» показало, что структура пассажиропотока существенно различается по возрастным, гендерным, социальным и прочим характеристикам. По возрастному критерию структура спроса распределяется куполообразно (рисунок 2.16). Основным потребителем услуги перевозки в поездах «Сапсан» является пассажир в возрасте 27-36 лет. Заказы данной возрастной группы составляют около 30% от общего числа отправленных пассажиров.

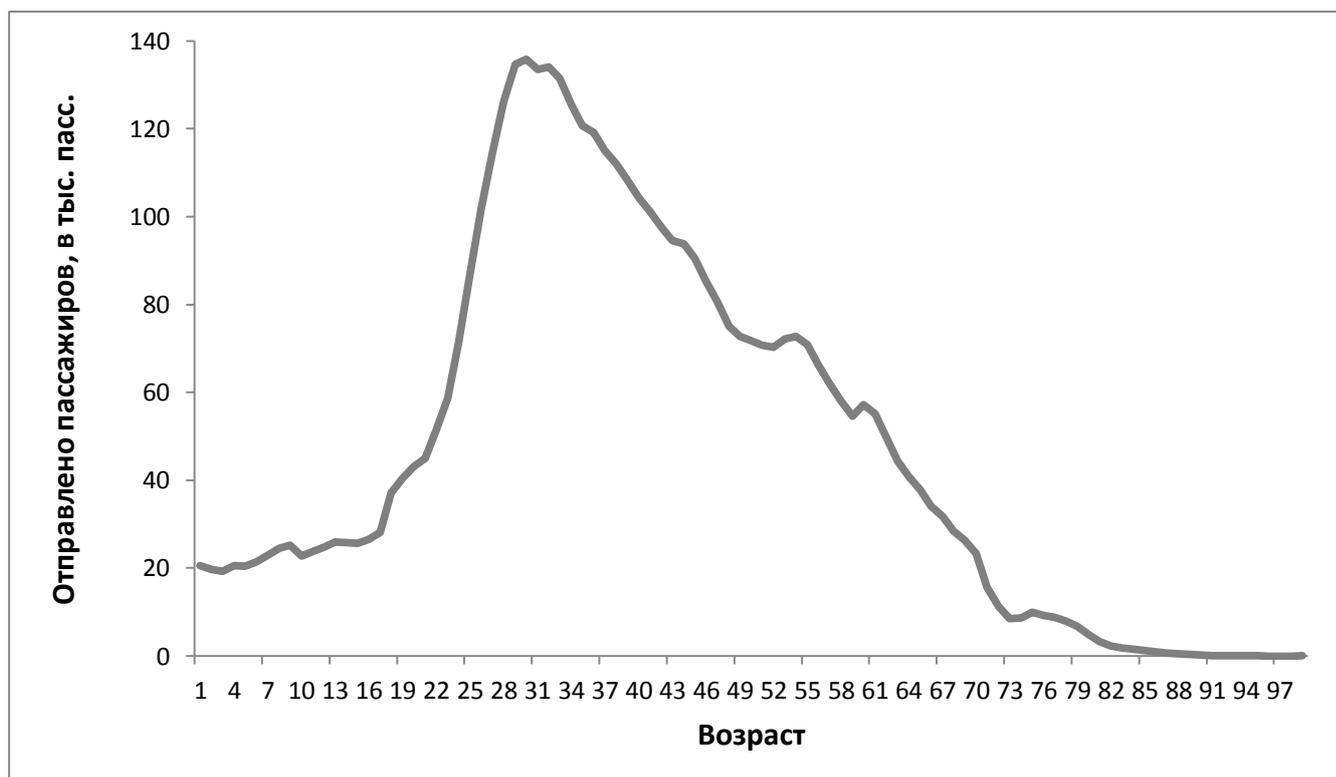


Рисунок 2.16. Структура спроса в поездах формирования ДООС на направлении Москва – Санкт-Петербург по возрастному критерию

Наименее востребованы перевозки в скоростном сообщении в возрастном диапазоне «свыше 81 года» (0,3% от общего объема отправок). Также транспортные услуги пользуются низким спросом в дошкольном возрасте (1-6 лет) – менее 3% от общего объема перевозок. Разработка дальнейших инициатив должна проводиться с учетом текущей структуры спроса.

Результаты работы маркетинговых инструментов холдинга ОАО «РЖД» и конкурентов отражаются на статистических данных об объемах перевозок. Поэтому при построении модели прогнозирования региональных пассажиропотоков учтены предполагаемые результаты проведения планируемых разовых и постоянных (в первый период внедрения) инициатив.

Для учета влияния конкурентной транспортной среды и проводимых программ по стимулированию транспортной подвижности населения определяется коэффициент изменения доли рынка:

1. для корректировки ретроспективных статистических данных об объемах перевозок с целью исключения информации о разовых маркетинговых акциях:

$$k_{\text{изм}}^{\text{раз}} = 1 - \frac{D_{\text{р-ж/д}}^{\text{факт}} - D_{\text{р-ж/д}}^{\text{б/м.и.}}}{100} \quad (2.13)$$

где $D_{\text{р-ж/д}}^{\text{факт}}$ – фактическая доля рынка (с учетом влияния маркетинговых инструментов) в отчетный период, %;

$D_{\text{р-ж/д}}^{\text{б/м.и.}}$ – предполагаемая доля рынка при отсутствии влияния маркетинговых программ, %.

2. для учета результатов проведения планируемых в прогнозный период маркетинговых программ:

$$k_{\text{изм}}^{\text{план}} = 1 - \frac{D_{\text{р-ж/д}}^{\text{б/м.и.}} - D_{\text{р-ж/д}}^{\text{план}}}{100} \quad (2.14)$$

где $D_{\text{р-ж/д}}^{\text{план}}$ – предполагаемая доля рынка с учетом внедрения маркетинговых инструментов, %.

Корректировка ретроспективных значений статистических данных осуществляется путем умножения полученного коэффициента на объем региональных перевозок за отчетный период, в который была применена маркетинговая акция. Учет результатов проведения планируемых инициатив в прогнозной модели достигается путем корректировки результата прогнозирования объема перевозок на коэффициент изменения доли рынка.

2.4. Анализ полноты информационной базы по экономико-эксплуатационным показателям перевозок пассажиров в регионах

Задача исследования региональных пассажиропотоков и расчета итоговых характеристик требует наличия обширной информационной базы. Показатели, отражающие особенности и структуру локального спроса, объединены в следующие блоки:

Блок 1. Показатели, характеризующие особенности регионального спроса на железнодорожном транспорте;

Блок 2. Параметры оценки влияния конкурентной транспортной среды.

К первому блоку относятся показатели, характеризующие региональный спрос в целом по субъекту, особенности его распределения по направлениям в регионе, типам вагонов и категориям поездов, а также параметры, отражающие наличие и особенности цикла перевозок и неравномерность объема пассажиропотоков по сезонам года. Данная информация является базовой для построения прогнозной модели и определения перспективных объемов регионального спроса и его дальнейшей детализации (по направлениям, типам вагонов, категориям поездов).

Второй блок показателей позволяет определить емкость транспортного рынка и выделить долю железных дорог в освоении регионального сегмента пассажирских перевозок, включая выявление реальных тенденций развития спроса и степени влияния на него маркетинговых инструментов, внедренных холдингом ОАО «РЖД» и конкурентами, а также учесть результаты планируемых маркетинговых программ в модели прогноза.

С целью выбора информационной базы для исследования региональных пассажиропотоков проведен анализ возможностей и полноты первичных данных следующих ресурсов: статистическая отчетность ОАО «РЖД», Федеральной службы государственной статистики (Росстат), данные АСУ «Экспресс-3». В рамках действующих форм статистической и аналитической отчетности

выполняется расчет ряда показателей для изучения локальных рынков (таблица 2.10).

Таблица 2.10. Перечень показателей, характеризующих региональный транспортный рынок, в действующей статистической и аналитической отчетности

Федеральная служба государственной статистики (Росстат)	Официальная статистическая отчетность ОАО «РЖД»	Аналитическая отчетность системы «Экспресс-3»
<ul style="list-style-type: none"> • число автобусов общего пользования на 100 000 человек населения; • эксплуатационная длина и плотность железнодорожных путей общего пользования; • протяженность автомобильных дорог; • протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием; • плотность автомобильных дорог с твердым покрытием. 	<ul style="list-style-type: none"> • протяженность железнодорожных линий по регионам РФ; • годовой объем отправления пассажиров в регионах в дальнем следовании; • годовой объем перевозок пассажиров в границах региона в пригородном сообщении. 	<ul style="list-style-type: none"> • совокупный объем отправок пассажиров в дальнем следовании в границах регионов РФ (за месяц и год); • корреспонденции региональных пассажиропотоков по направлениям региона; • посуточный объем отправления пассажиров в региональном сегменте; • объем перевезенных пассажиров на региональных маршрутах по категориям поездов и типам вагонов; • объем перевозок пассажиров на региональных маршрутах с детализацией по перевозчикам на инфраструктуре ОАО «РЖД»; • объем перевозок пассажиров на региональных маршрутах в фирменных поездах.

Проведенный анализ полноты информационной базы ряда источников первичных данных (таблица 2.11) показал, что ни один из рассмотренных ресурсов не содержит аналитику для расчета характеристик региональных

пассажиропотоков в полном объеме. Отчетность ОАО «РЖД» формирует только один показатель, характеризующий региональные перевозки, применимый для задачи прогнозирования – объем региональных пассажиропотоков. Однако данная информация агрегируется за год без возможности выделения перевозок по направлениям, что не применимо для анализа структуры спроса по сезонам года.

Таблица 2.11. Показатели, характеризующие региональные перевозки

Название показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Вид показателя	Элементы расчета	Источник
<i>Блок 1</i>					
Объем региональных перевозок	$A_{\text{рег}}$	Пасс.	Формируемый в отчетности	-	<ul style="list-style-type: none"> АСУ «Экспресс-3» Отчетность ОАО «РЖД»
Совокупное число струй корреспонденций пассажиропотоков	$m_{\text{рег}}$	Ед.	Формируемый в отчетности	-	АСУ «Экспресс-3»
Долевая структура распределения регионального пассажиропотока по направлениям	$D_{\text{напр}}$	%	Расчетный показатель	Объем перевозок по направлению	АСУ «Экспресс-3»
				Объем региональных перевозок	<ul style="list-style-type: none"> АСУ «Экспресс-3» Отчетность ОАО «РЖД»
Объем пассажиропотоков, следующих с пересадкой	$A_{\text{перес}}$	Пасс.	Расчетный показатель	Объем перевозок по направлению	АСУ «Экспресс-3»
				Коэффициент доли «пересадочных» пассажиропотоков	Экспертная оценка
Доля «пересадочных» пассажиропотоков в совокупном объеме перевозок по направлению	$D_{\text{перес}}$	%	Расчетный показатель	Объем пассажиропотоков, следующих с пересадкой	Расчетный показатель
				Объем перевозок по направлению	АСУ «Экспресс-3»
Долевая структура распределения спроса по	$D_{\text{к/г}}^{\text{рег}}$	%	Расчетный показатель	Объем региональных перевозок по категориям	АСУ «Экспресс-3»

Название показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Вид показателя	Элементы расчета	Источник
категориям поездов и типам вагонов				поездов и типам вагонов	
				Объем региональных перевозок	<ul style="list-style-type: none"> АСУ «Экспресс-3» Отчетность ОАО РЖД»
Региональный пассажирооборот	$AL_{\text{рег}}$	Пасс-км	Расчетный показатель	Объем региональных перевозок	<ul style="list-style-type: none"> АСУ «Экспресс-3» Отчетность ОАО РЖД»
				Средняя дальность поездки пассажиров на региональных маршрутах	Экспертная оценка
Средняя дальность поездки пассажира	$l_{\text{рег}}^{\text{ср}}$	км	Расчетный показатель	Объем региональных перевозок	<ul style="list-style-type: none"> АСУ «Экспресс-3» Отчетность ОАО РЖД»
				Региональный пассажирооборот	Расчетный показатель
Коэффициент неравномерности перевозок	$k_{\text{нер}}$	Ед.	Расчетный показатель	Объем региональных перевозок по периодам и месяцам года	АСУ «Экспресс-3»
<i>Блок 2</i>					
Емкость рынка	$A_{\text{емк}}^{\text{рег}}$	Пасс.	Расчетный показатель	Объем перевозок воздушным транспортом	АСУ «Экспресс-3»
				Объем региональных перевозок	<ul style="list-style-type: none"> АСУ «Экспресс-3» Отчетность ОАО РЖД»
				Объем перевозок автомобильным	Росстат

Название показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Вид показателя	Элементы расчета	Источник
				транспортом	
Доля рынка железнодорожного транспорта	$D_{р_ж/д}^{рег}$	%	Расчетный показатель	Емкость рынка	Расчетный показатель
				Объем региональных перевозок	<ul style="list-style-type: none"> • АСУ «Экспресс-3» • Отчетность ОАО РЖД»
Коэффициент изменения доли рынка для корректировки ретроспективных статистических данных об объемах перевозок с целью исключения информации о разовых маркетинговых инициативах	$k_{изм}^{раз}$	Ед.	Расчетный показатель	Фактическая доля рынка (с учетом влияния маркетинговых инструментов) в отчетный период	Расчетный показатель
				Предполагаемая доля рынка при отсутствии влияния маркетинговых программ	Экспертная оценка
Коэффициент изменения доли рынка для учета результатов проведения планируемых в прогнозный период маркетинговых программ	$k_{изм}^{план}$	Ед.	Расчетный показатель	Предполагаемая доля рынка с учетом внедрения маркетинговых инструментов	Экспертная оценка
				Предполагаемая доля рынка при отсутствии влияния маркетинговых программ	Экспертная оценка

Единственным источником первичных данных для оценки объемов перевозок автомобильным видом транспорта, которые необходимы для комплексного анализа транспортного рынка, является Федеральная служба государственной статистики (Росстат).

Наиболее полный спектр первичной информации для задачи прогнозирования пассажиропотоков предоставляет АСУ «Экспресс-3», на базе которой проведена аналитическая работа по исследованию региональных перевозок.

Первичной информацией системы «Экспресс-3» являются реквизиты проездных документов, т.е. учет данных осуществляется по пассажиро-поездкам [83-85]. В рамках изучения региональных перевозок под понятием *пассажиро-поездка* подразумевается поездка одного пассажира от станции отправления до станции назначения, которые расположены на территории одного субъекта РФ. В системе «Экспресс-3» формируются данные об объемах региональных перевозок в целом по субъекту, направлениям, типам вагонов, категориям поездов, реализована возможность отслеживания динамики и структуры спроса [86, 87].

Исследование полноты существующей аналитической базы системы «Экспресс-3» для задачи исследования региональных пассажиропотоков позволило сделать вывод, что расчету подлежат не все показатели из представленного в методике перечня (таблица 2.12).

Таблица 2.12. Полнота информационной базы для формирования итоговых характеристик региональных пассажиропотоков

	Название	Расчет в системе «Экспресс-3»
Блок 1	Показатели, характеризующие перевозки в границах региона (внутренние пассажиропотоки)	Производится частично
Блок 2	Оценка конкурентной транспортной среды	Производится частично (по авиа и железнодорожному видам транспорта)

Для блока 1 не производится расчет следующих характеристик регионального спроса:

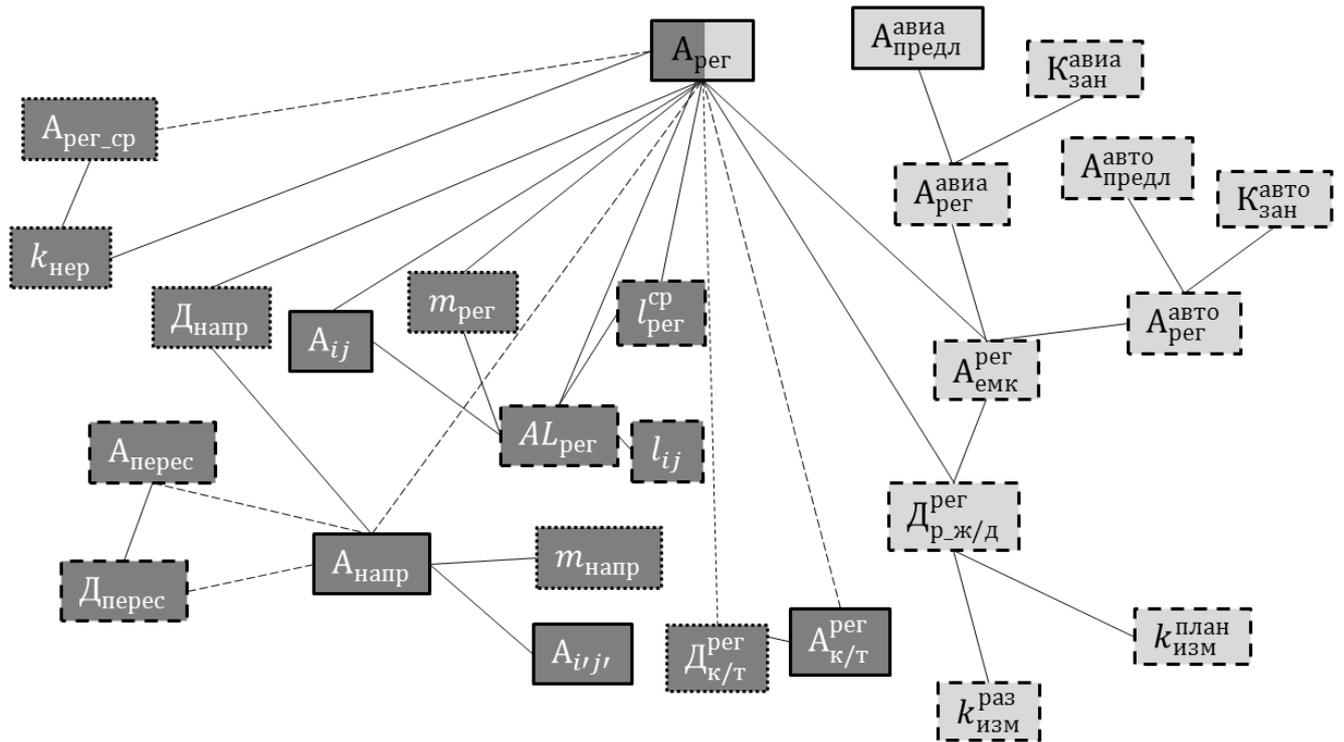
- объем пассажиропотоков, следующих с пересадкой;
- доля «пересадочных» пассажиропотоков в совокупном объеме перевозок по направлению;
- региональный пассажирооборот;
- средняя дальность поездки пассажира;

В рамках блока 2 в системе «Экспресс-3» не реализована возможность формирования аналитики по автомобильному виду транспорта.

2.5. Формирование итоговых характеристик региональных перевозок

На заключительном этапе исследования региональных пассажиропотоков выполняется обобщение полученных данных и формирование итоговых характеристик перевозок в границах субъектов РФ, необходимых для построения модели прогнозирования перспективного спроса в данном сегменте и экономической оценки вариантов его освоения.

Схема расчета итоговых характеристик региональных перевозок представлена на рисунке 2.17.



Условные обозначения:

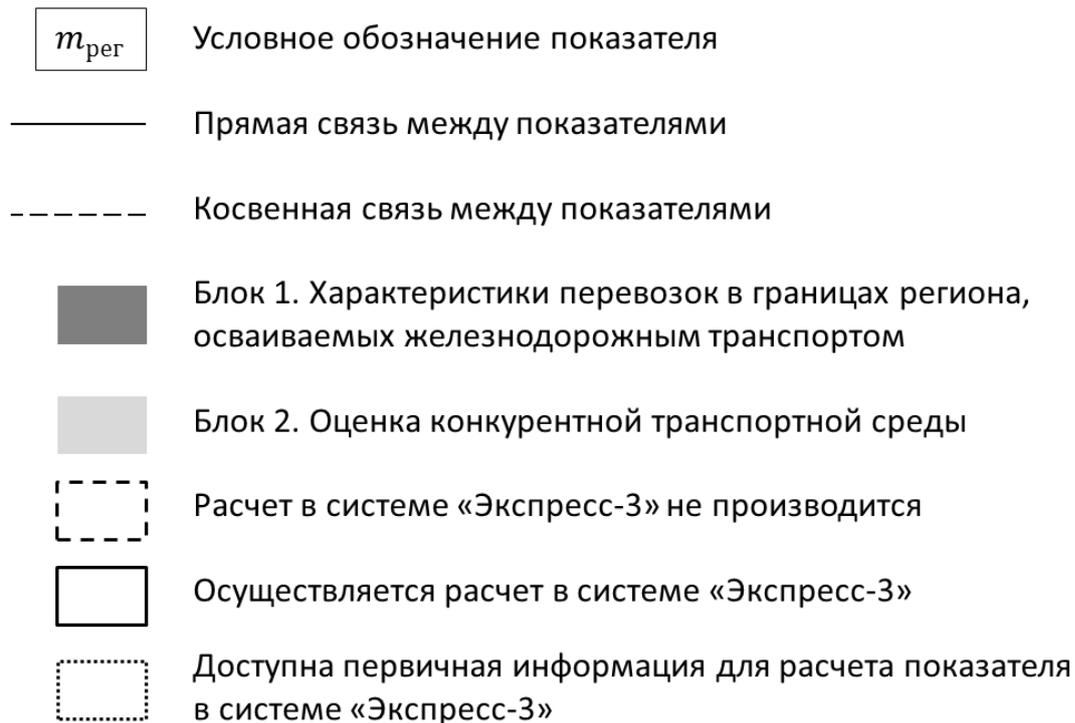


Рисунок 2.17. Схема расчета итоговых характеристик региональных перевозок

К итоговым характеристикам спроса отнесены следующие показатели:

- объем региональных перевозок;

- долевая структура распределения регионального пассажиропотока по направлениям;
- доля пассажиропотока, следующего с пересадкой в общем объеме перевозок на направлении;
- коэффициент неравномерности;
- структура региональных пассажиропотоков по одному (категория поезда или тип вагона) или двум (категория поезда и тип вагона) параметрам выборки;
- коэффициент изменения доли рынка при проведении разовых маркетинговых акций;
- коэффициент изменения доли рынка для учета результатов проведения планируемых в прогнозный период маркетинговых программ.

Перечень итоговых показателей региональных перевозок представлен в таблице 2.13.

Таблица 2.13. Итоговые характеристики регионального спроса

Этап	Показатели				Блок 1, 2	Расчет в системе «Экспресс-3»	Наличие исходных данных для расчета
	Название	Формула расчета	Единицы измерения	Условные обозначения			
1	2	3	4	5	6	7	8
Этап 1. Оценка объемов пассажирских перевозок	Объем региональных перевозок	$A_{\text{рег}} = \sum_{i=1}^{m_{\text{рег}}} A_i$	Пасс.	$m_{\text{рег}}$ – совокупное число струй корреспонденций региональных пассажиропотоков, ед.; A_i – количество пассажиров, следующих в i -ой струе корреспонденции региональных пассажиропотоков, пасс.; i – номер струи региональной корреспонденции пассажиропотока.	Блок 1	Реализован	Да
Этап 2. Изучение динамики распределения региональных	Долевая структура распределения регионального пассажиропотока по направлениям	$D_{\text{напр}} = \frac{A_{\text{напр}}}{A_{\text{рег}}} * 100\%$	%	$A_{\text{напр}}$ – объем региональных перевозок на направлении $A_{\text{рег}}$ – объем региональных перевозок	Блок 1	Не реализован	Да

1	2	3	4	5	6	7	8
пассажиро- потоков по направлениям региона	Доля пассажиропотока, следующего с пересадкой в общем объеме перевозок на направлении	$D_{\text{перес}} = \frac{A_{\text{перес}}}{A_{\text{напр}}}$	%	$A_{\text{перес}}$ – объемы пассажиропотоков, следующие с пересадкой $A_{\text{напр}}$ – объем региональных перевозок на направлении	Блок 1	Не реализован	Нет
Этап 3. Исследование неравномерности и цикличности формирования регионального спроса на перевозки	Коэффициент неравномерности	$k_{\text{нер}} = \frac{A_{\text{рег}_t}}{A_{\text{рег}_\text{cp}}}$	-	$A_{\text{рег}_t}$ – объем региональных перевозок в отчетный период t; $A_{\text{рег}_\text{cp}}$ – среднее значение объемов перевозок в границах субъекта РФ за период	Блок 1	Не реализован	Да
Этап 4. Обоснование долевого распределения объемов перевозок по категориям поездов и типам вагонов	Структура региональных пассажиропотоков по одному (категория поезда или тип вагона) или двум (категория поезда и тип вагона) параметрам выборки	$D_{\text{к/т}}^{\text{рег}} = \frac{A_{\text{к/т}}^{\text{рег}}}{A_{\text{рег}}} * 100\%$	%	$D_{\text{к/т}}^{\text{рег}}$ – доля объема пассажиропотоков в структуре региональных перевозок, осваиваемых категорией поезда «к» и в типе вагона «т»; $A_{\text{к/т}}^{\text{рег}}$ – объем региональных перевозок по заданным параметрам категории поезда и типа вагона	Блок 1	Не реализован	Да

1	2	3	4	5	6	7	8
Этап 5. Определение влияния конкурентного регионального транспортного рынка железнодорожных перевозок	Коэффициент изменения доли рынка при проведении разовых маркетинговых акций	$k_{\text{изм}}^{\text{раз}} = 1 - \frac{D_{\text{р_ж/д}}^{\text{факт}} - D_{\text{р_ж/д}}^{\text{б/м.и.}}}{100}$	%	$D_{\text{р_ж/д}}^{\text{факт}}$ – фактическая доля рынка (с учетом влияния маркетинговых инструментов) в отчетный период; $D_{\text{р_ж/д}}^{\text{б/м.и.}}$ – предполагаемая доля рынка при отсутствии влияния маркетинговых программ.	Блок 2	Не реализован	Нет
	Коэффициент изменения доли рынка для учета результатов проведения планируемых в прогнозный период маркетинговых программ	$k_{\text{изм}}^{\text{план}} = 1 - \frac{D_{\text{р_ж/д}}^{\text{б/м.и.}} - D_{\text{р_ж/д}}^{\text{план}}}{100}$	%	$D_{\text{р_ж/д}}^{\text{план}}$ – предполагаемая доля рынка с учетом внедрения маркетинговых инструментов	Блок 2	Не реализован	Да (только по ж.д. и авиа перевозкам)

Итоговые характеристики региональных перевозок можно сгруппировать по характеру использования в модели прогнозирования (рисунок 2.18):

Группа 1. Статистические данные для построения прогноза региональных пассажиропотоков;

Группа 2. Показатели корректировки статистических данных (с целью повышения качества прогноза);

Группа 3. Параметры структурирования прогнозного объема перевозок.

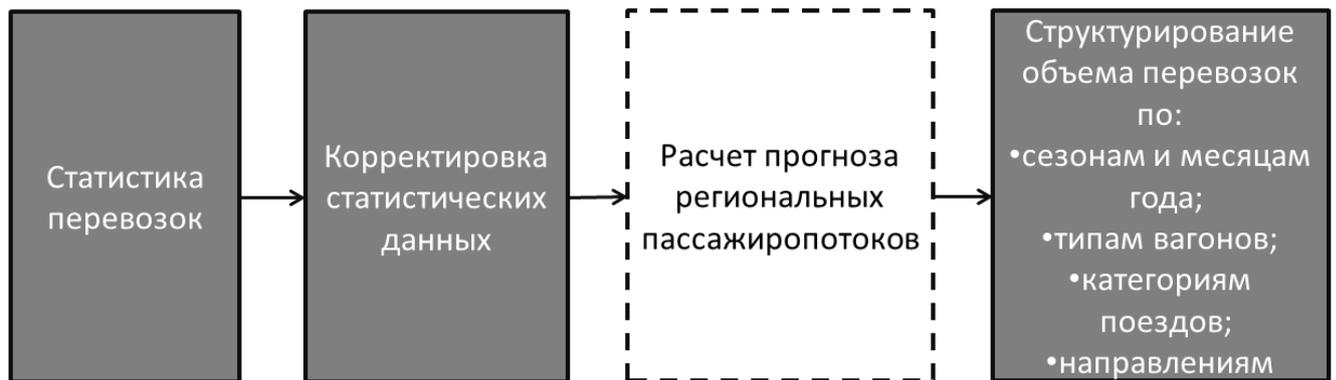


Рисунок 2.18. Использование итоговых характеристик спроса на этапах построения прогноза региональных пассажиропотоков

Распределение показателей по группам представлено в таблице 2.14.

Таблица 2.14. Распределение итоговых характеристик регионального спроса по характеру использования в модели прогнозирования

Группа	Название группы	Название показателей
Группа 1	Статистические данные для построения прогноза региональных пассажиропотоков	<ul style="list-style-type: none"> • объем региональных перевозок; • доля пассажиропотока, следующего с пересадкой в общем объеме перевозок на направлении
Группа 2	Показатели корректировки статистических данных	<ul style="list-style-type: none"> • коэффициент изменения доли рынка при проведении разовых маркетинговых акций; • коэффициент изменения доли рынка для учета результатов проведения планируемых в прогнозный период маркетинговых программ
Группа 3	Параметры структурирования прогнозного объема перевозок	<ul style="list-style-type: none"> • долевая структура распределения регионального пассажиропотока по направлениям; • коэффициент неравномерности • структура региональных пассажиропотоков по одному (категория поезда или тип вагона) или двум (категория поезда и тип вагона) параметрам выборки

Выводы по второй главе

1. Разработана система классификации субъектов РФ в соответствии с тенденциями развития спроса и характеристиками территориального распределения пассажиропотоков по железнодорожным направлениям. По характеру развития спроса субъекты объединены в три группы: спад, рост, стабильное состояние. Тенденция спада региональных перевозок самая распространенная – наблюдается в 63% регионов, рост перевозок имеется в 30% субъектов, а стабильный спрос отмечается в 7%. Изучение аналитики распределения пассажиропотоков по железнодорожным направлениям позволило объединить регионы в четыре группы. В первую группу РФ отнесены субъекты, в которых имеет место концентрация пассажирских потоков в зоне одного крупного направления (более 50% из общего объема перевозок). Вторая группа –

регионы, в которых пассажиропоток «замкнут» на 2-3 крупных направлениях и которые в сумме осваивают более 50% регионального спроса. Субъекты, где пассажиропоток распределяется между малым числом относительно крупных направлений (не более 25% от общего объема регионального спроса), а остальные перевозки «распыляются» по множеству мелких направлений, включены в третью группу. Четвертая группа объединяет регионы, в которых не выявлено крупных направлений, а спрос распределяется по многочисленным сегментам регионального транспортного рынка.

2. Для всех регионов РФ свойственна годовая цикличность пассажирских перевозок. С использованием данных АСУ «Экспресс-3» выделены циклы с последовательным чередованием всплесков и падений (Республика Коми, Хабаровский край, Тюменская обл. и пр.) и куполообразным распределением (Республика Карелия, Забайкальский край, Иркутская обл. и пр.) объемов спроса. Общий вид куполообразного цикла включает стадии: небольшой рост объемов перевозок по сравнению со среднегодовыми значениями в январе, в феврале – спад до минимального значения за год. С марта по июнь отмечается плавный рост и в июле-августе наблюдается максимальное значение региональных пассажиропотоков. В период сентябрь-декабрь идет постепенное снижение объемов перевозок до конца года. Выявленные особенности в формировании годовых циклов перевозок требуют дифференцированного подхода к построению модели прогнозирования.

3. Выполненный анализ полноты информационного обеспечения официальной статистической отчетности ОАО «РЖД», аналитических данных АСУ «Экспресс-3», Федеральной службы государственной статистики (Росстат) для построения моделей прогноза региональных пассажиропотоков показал необходимость дальнейшего развития системы аналитики. Наиболее полный спектр первичной информации для данной задачи формируется на базе АСУ «Экспресс-3». Программные комплексы системы обеспечивают расчет экономико-эксплуатационных характеристик по поездкам прямого и местного видов сообщения, построение аналитической отчетности о показателях работы вагонов

пассажирского парка, определяют корреспонденции пассажиропотоков между станциями региона.

4. В целях дальнейшего развития аналитики для построения моделей прогноза и оценки вариантов освоения региональных пассажиропотоков разработана система расчетно-аналитических показателей. Она позволяет выполнить сравнительную оценку регионального спроса в общей совокупности объемов перевозок по сети, рассчитать параметры перевозок между станциями региона, определить структуру распределения пассажиропотоков по тарифно-ценовому фактору и степень влияния конкурентной транспортной среды.

Глава 3. Прогнозирование объемов перевозок в регионах и обоснование области эффективного применения методов прогноза в зависимости от структуры пассажиропотоков

3.1. Сравнительный анализ методов прогноза пассажиропотоков в дальнейшем следовании

В современной практике прогнозирования транспортных потоков на долгосрочную перспективу применяется большое число методов, которые с точки зрения выражения содержательной части в виде формальных систем или исчислений можно разделить на неформализованные (интуитивные) и формализованные (рисунок 3.1) [23, 32, 88-90].

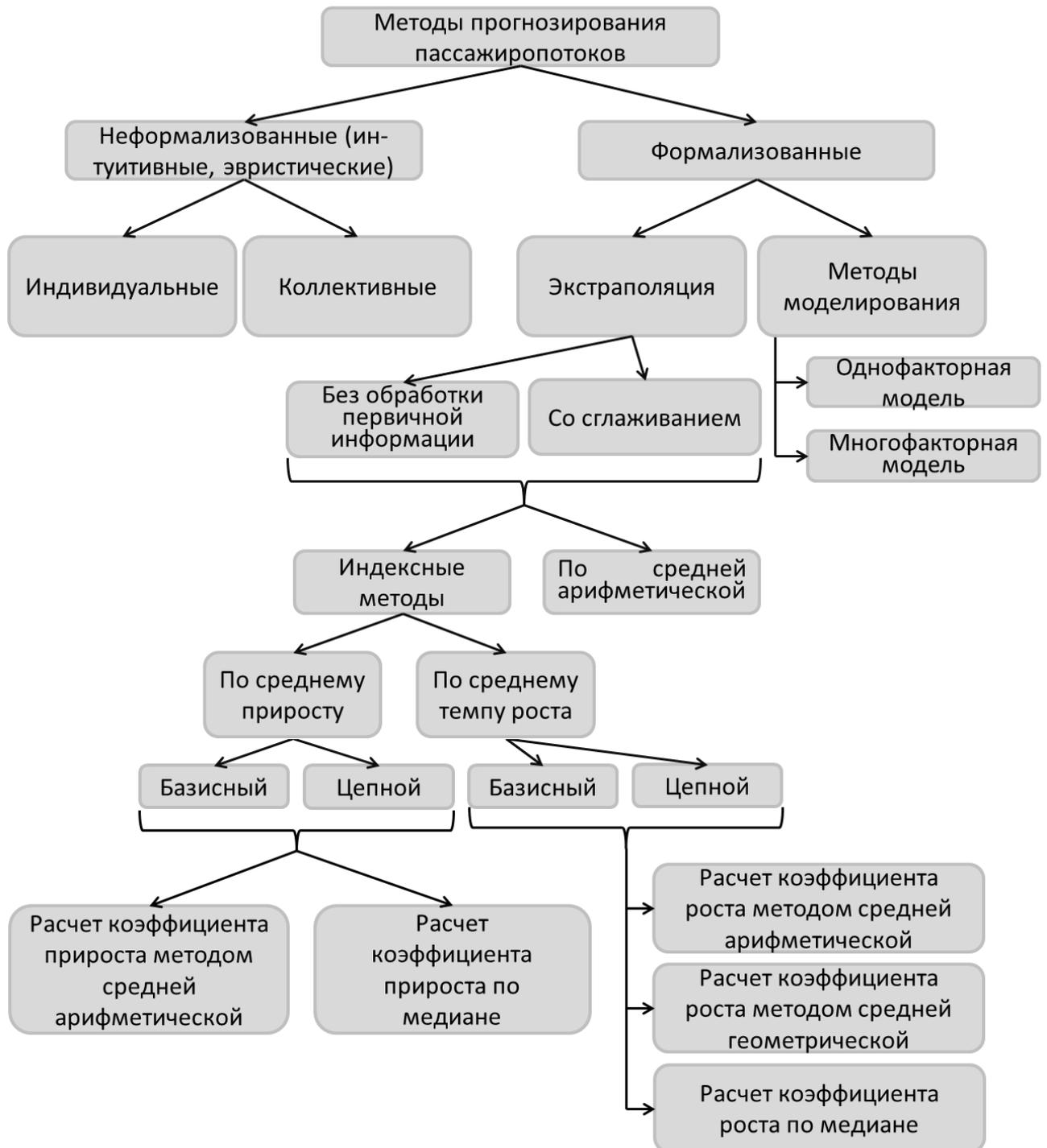


Рисунок 3.1. Классификация методов прогнозирования пассажиропотоков

Неформализованные методы основаны на использовании интуиции и опыта специалистов пассажирского комплекса. Обычно они не связаны с применением сложного математического аппарата и подготовкой большого объема первичной информации о пассажиропотоках. Неформализованные методы достаточно широко применяются в системе организации пассажирских перевозок при принятии оперативных решений. На основе экспертных оценок о перспективных

объемах отправок проводятся регулировочные мероприятия, позволяющие обеспечить соответствие между объемом перевозочных средств и величиной спроса пассажиров на транспортные услуги.

Формализованные методы базируются на математических расчетах, статистических исследованиях, выявлении зависимостей и тенденций развития пассажиропотоков. Среди них выделяют два блока: экстраполяция и методы моделирования. Первый основывается на выявлении трендов (закономерностей динамики спроса за ряд лет), второй – на построении модели, отражающей развитие спроса в будущем. Модель – это упрощенный объект исследования, наделенный свойствами существующего объекта с целью их изучения и моделирования развития в будущем при изменении входных факторов. В соответствии с числом включенных в модель параметров, выделяют однофакторные и многофакторные [91].

Необходимые исходные данные и расчетные показатели при применении методов прогнозирования приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Необходимая информационная база и расчетные показатели при применении методов прогнозирования региональных пассажиропотоков

Методы прогноза		Исходная информация	Расчетные показатели
Неформализованные	Индивидуальные	<ul style="list-style-type: none"> нет 	<ul style="list-style-type: none"> нет
	Коллективные	<ul style="list-style-type: none"> нет 	<ul style="list-style-type: none"> Оценка согласованности экспертов Построение обобщенной оценки Оценка надежности результатов
Формализованные	Экстраполяция трендов	<ul style="list-style-type: none"> Статистика перевозок 	<ul style="list-style-type: none"> Темпы роста/прироста Коэффициенты роста/прироста Прогноз региональных пассажиропотоков
	Регрессионный анализ	<ul style="list-style-type: none"> Перечень влияющих региональных факторов и их значения Статистика перевозок 	<ul style="list-style-type: none"> Определение математической функции, описывающей тенденцию Коэффициенты парной и/или множественной корреляции Параметры уравнения регрессии Прогноз объемов перевозок на региональном уровне

С точки зрения применения методических подходов для прогнозирования региональных пассажиропотоков на долгосрочную перспективу формализованные и неформализованные методы имеют ряд преимуществ и недостатков (рисунок 3.2).

Неформализованные методы	Формализованные методы
<i>Преимущества</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • региональные факторы, оказывающие влияние на перевозки в границах субъектов, имеют сложный характер и большую степень неопределенности в будущем, что сложно отразить в математической модели; • влияние региональных факторов на пассажирские потоки может проявиться через определенный временной лаг, что невозможно учесть в формализованных методах; • не требуется сбор статистических данных; • минимальный объем счетной работы; • не требует применение сложного математического аппарата; • нет необходимости ведения архива данных. 	<ul style="list-style-type: none"> • возможность автоматизировать процесс построения прогноза; • возможность учета в модели прогнозирования региональных факторов, оказывающих влияние на спрос в конкретном регионе; • прогноз определяется на основе фактических данных, что обеспечивает отсутствие стороннего влияния на результат; • большое разнообразие методических подходов к построению прогноза позволяет подобрать наиболее целесообразный для конкретных условий.
<i>Недостатки</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • невозможно формализовать и автоматизировать процесс построения прогноза; • однократен в применении и не подлежит автоматической корректировке при изменении и/или уточнении исходных данных; • требуется подбор экспертов с достаточным объемом знаний и опытом работы; • трудоемкость процесса составления анкеты (при проведении анкетирования) или сценария интервью (при интервьюировании); • возможность оказывать влияние на ответы эксперта интервьюером (при интервьюировании) или мнениями других экспертов (при не анонимном участии). 	<ul style="list-style-type: none"> • требуется непрерывный сбор, обработка и хранение большого объема статистических данных; • требуется соблюдение единого принципа агрегирования и унификации исходных данных при сборе информации; • значительный объем счетной работы; • ряд методов сложен в применении.

Рисунок 3.2. Сравнение формализованных и неформализованных методов для построения прогноза региональных пассажиропотоков

При сравнении возможностей применения в региональных условиях формализованных методов (экстраполяция трендов и моделирование) также можно выделить ряд преимуществ и недостатков (таблица 3.2).

Таблица 3.2. SWOT-анализ для прогнозирования региональных пассажиропотоков формализованными методами

Метод экстраполяции трендов	Методы моделирования
<i>Сильные стороны</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • требуется малый объем исходных данных; • меньшая трудоемкость при сборе первичной информации; • не требует сложных математических расчетов; • возможно применение при «скачкообразных» тенденциях развития экономики региона. 	<ul style="list-style-type: none"> • позволяет учесть влияние на объемы региональных перевозок как комплекса факторов, так и единичного фактора
<i>Слабые стороны</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • требуется наличие непрерывного временного ряда; • не учитывается влияние макроэкономических факторов. 	<ul style="list-style-type: none"> • большая трудоемкость сбора исходной информации; • при изменении методологии расчета макроэкономических показателей не выполняется условие однородности первичных данных, что требует пересмотра подходов к прогнозированию и сбору информации; • сложные и трудоемкие математические расчеты; • детализация прогнозного значения пассажиропотоков зависит от степени детализации исходных данных (статистики перевозок и макроэкономических показателей).
<i>Возможности применения</i>	
<ul style="list-style-type: none"> • исходная информация о развитии объекта должна быть предоставлена за период, превышающий в 2-3 раза период глубины прогноза; • допускается использование при «скачкообразном» 	<ul style="list-style-type: none"> • учет макроэкономических факторов позволяет использовать метод для стратегического прогноза и моделирования объема спроса; • общие закономерности, описывающие тенденции развития пассажиропотоков, не должны претерпевать существенных

Метод экстраполяции трендов	Методы моделирования
изменении экономических показателей.	изменений в будущем.
<i>Угрозы</i>	
<ul style="list-style-type: none"> отсутствие учета влияния внешних факторов может отрицательно сказаться на качестве прогноза. 	<ul style="list-style-type: none"> большой объем данных и сложность расчетов может быть не оправдана качеством прогноза по причине влияния более сложного комплекса факторов (например, политических), которые трудно поддаются математическому выражению или не учтены в расчетах.

Применение неформализованных методов при прогнозировании региональных пассажиропотоков усложняется тем, что интуитивные подходы нельзя систематизировать и математически выразить. В этом случае трудоемкость процесса прогнозирования увеличивается, поскольку работа экспертов является однократной в применении и при построении прогноза на следующий период необходимо пройти все этапы заново. При коллективной экспертной работе может возникнуть несогласованность мнений экспертов и определенный ими диапазон значений перспективных объемов перевозок будет очень велик. Ценность результатов в таких случаях незначительна и использование данной информации в практической деятельности не представляется возможным. Поэтому, применение неформализованных методов прогнозирования в региональных условиях целесообразно при невозможности адекватно отобразить транспортную ситуацию формализованными методами.

Построение моделей (однофакторной и многофакторной) является исключительно трудоемкой задачей, требующей привлечения большого объема внешней (внетранспортной) информации и значительной предварительной аналитической работы при выявлении перечня факторов, оказывающих влияние на пассажиропоток, для каждого региона. Источником экзогенных данных являются справочные материалы Федеральной службы государственной статистики (сокращенно Росстат). Информационная база Росстата формирует показатели по регионам РФ по итогам календарного года без детализации по кварталам и месяцам. В связи с этим построить и провести расчеты транспортной

подвижности с учетом внутригодовой неравномерности перевозок на основе применения методов моделирования не представляется возможным. В отличие от такого подхода, трендовые модели обеспечивают детализацию данных о перспективном спросе по месяцам. При этом не требуется информация о макроэкономических факторах. В качестве входной информации рассматриваются ряды динамики объемов региональных перевозок за период наблюдения не менее 5 лет. Как показали расчеты, при глубине перспективы 1-3 года уровень качества прогноза региональных пассажиропотоков на основе построения трендовых моделей не уступает по точности многофакторному моделированию [92, 93]. Таким образом, выбор подхода к прогнозированию региональных объемов перевозок целесообразно ограничить методами экстраполяции трендов, которые основаны на статистическом наблюдении динамики объемов перевозок пассажиров в поездах дальнего следования в границах региона, определении тенденции их развития и продолжении этой тенденции для будущего периода. Таким образом, при помощи методов экстраполяции трендов, закономерности прошлого развития объекта переносятся в будущее. При использовании этого метода необходимо иметь информацию об устойчивости тенденций развития объекта за срок, в 2-3 раза превышающий срок прогнозирования.

Прогноз методом экстраполяции трендов создается для каждого субъекта РФ отдельно и последовательно на каждый следующий момент времени. Рассмотрены наиболее распространенные подходы к построению модели прогноза данным методом:

- индексные, к которым относятся методы экстраполяции по среднему темпу роста и среднему приросту;
- метод экстраполяции по средней арифметической величине;
- метод экстраполяции по средней скользящей величине.

При расчете прогноза методами экстраполяции при построении основной тенденции (тренда) возможно снижение влияния случайных колебаний во временных рядах посредством предварительной обработки первичной

информации, которая называется сглаживанием. В диссертационной работе предусмотрены коэффициенты для корректировки ретроспективных статистических данных об объемах перевозок с целью исключения информации о разовых маркетинговых инициативах, а также для учета результатов проведения планируемых в прогнозный период маркетинговых программ. Поэтому применение сглаживания не требуется.

Процесс выбора подхода к прогнозированию включал следующую последовательность действий при экстраполяции:

- четкое определение задачи, выдвижение гипотез о возможном развитии прогнозируемого объекта, рассмотрение факторов, стимулирующих или препятствующих развитию данного объекта, определение необходимой экстраполяции и ее допустимой дальности;
- выбор системы параметров, унификация различных единиц измерения, относящихся к каждому параметру в отдельности;
- сбор и систематизация данных, проверка их однородности и сопоставимости;
- выявление тенденций изменения изучаемых величин в ходе статистического анализа и непосредственной экстраполяции данных.

Таким образом, для проведения настоящего исследования и выбора подхода к построению модели прогнозирования объемов региональных перевозок приняты методы экстраполяции трендов (индексные и по среднему арифметическому значению).

3.2. Разработка методики прогнозирования пассажиропотоков в регионах

Проведенный анализ региональных пассажиропотоков показал, что перевозки в границах субъектов РФ неоднородны по структуре и выделен ряд признаков, в соответствии с которыми можно разделить регионы на группы со схожими характеристиками спроса. Поскольку объекты группы объединены общей спецификой, для каждой из них может быть адаптирован единый методический подход для построения прогноза объемов перевозок. Данный принцип агрегирования субъектов позволяет выбрать способ прогнозирования региональных пассажиропотоков методом экстраполяции трендов с учетом характеристик спроса и повысить качество результатов расчета.

Выбор способа прогнозирования выполнялся с учетом следующих характеристик:

- тенденции развития спроса;
- территориальная конфигурация пассажирских транспортных потоков;
- особенности формирования годового цикла регионального спроса на транспортные услуги.

В основу проведенного исследования положен ряд принципиальных положений:

- изучение региональных пассажиропотоков выполнено на основе выделения из общей совокупности перевозок корреспонденций, зарождающихся и погашающихся в границах одного субъекта;
- модели прогноза, выбранные для расчета региональных пассажиропотоков, должны быть адаптируемы к информационной среде АСУ «Экспресс-3»;
- при выборе способа прогнозирования из вариантов, обеспечивающих равное качество результатов, предпочтителен подход менее трудоемкий при сборе исходных данных;
- выводы о рекомендуемых способах построения прогноза региональных перевозок основываются на расчетах, проведенных на выборке, которая, для

обеспечения достоверности результатов, должна быть достаточна и репрезентативна;

- при проведении экспериментальных расчетов в качестве входной информации используются данные АСУ «Экспресс-3»;
- выборка должна охватывать все изучаемые характеристики региональных пассажиропотоков.

Алгоритм выбора способа построения модели прогнозирования методом экстраполяции трендов для региональных условий включает 9 последовательных стадий, представленных на рисунке 3.3.

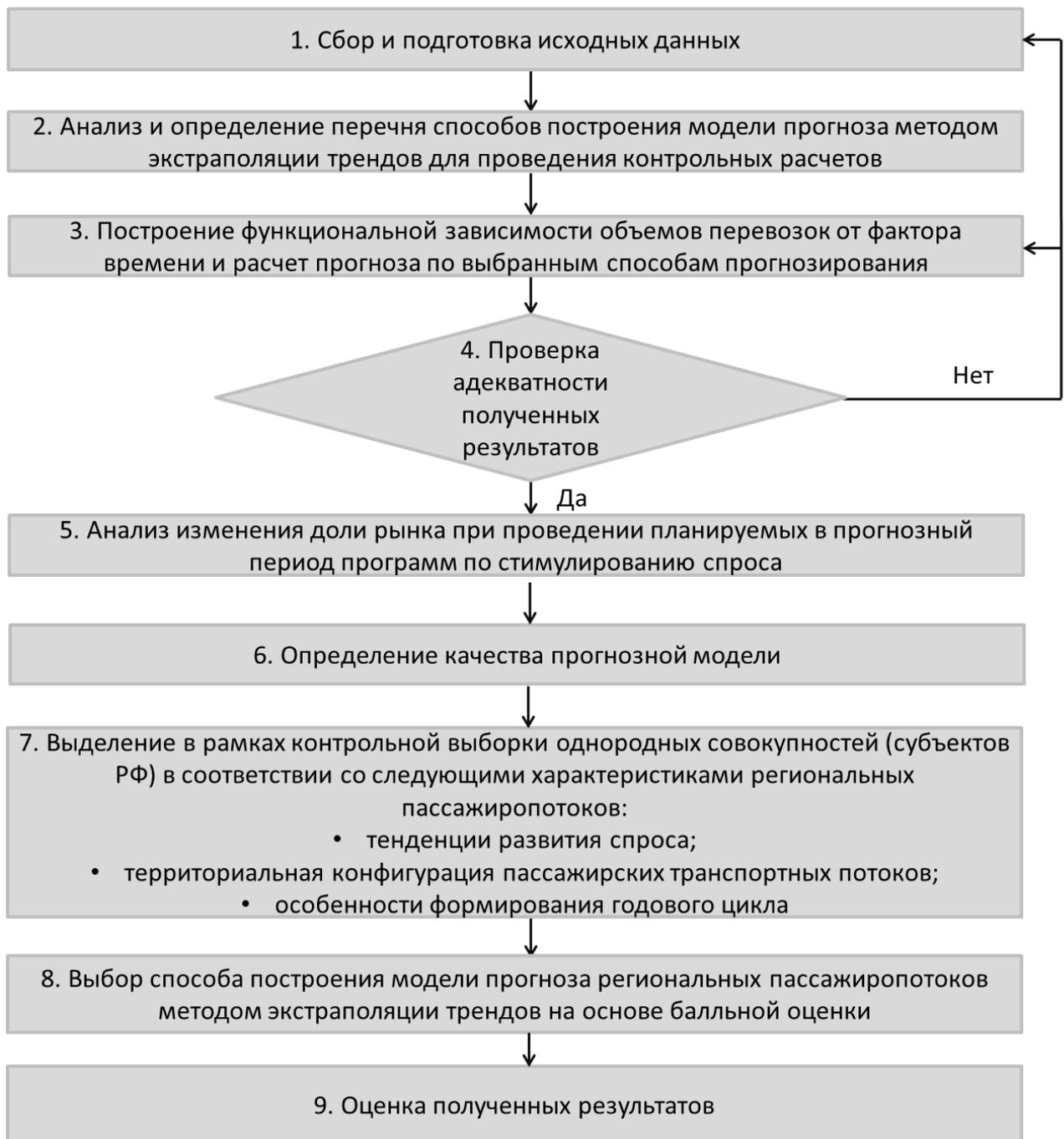


Рисунок 3.3. Укрупненная блок-схема процесса выбора способа построения модели прогнозирования объемов региональных пассажиропотоков методом экстраполяции трендов

Шаг 1. Сбор и подготовка исходных данных для проведения расчетов и выбора способа построения модели прогнозирования методом экстраполяции трендов для региональных условий включает:

- выбор прогнозируемого периода (x);

- определение перечня и числа субъектов РФ для включения в выборку и проведения расчетов, при условии соблюдения требований достаточности и репрезентативности, а также охвата всех изучаемых характеристик региональных пассажиропотоков: тенденций развития спроса, территориальных конфигураций пассажирских транспортных потоков, вида годового цикла перевозок.
- определение фактического объема региональных перевозок в период x по объектам выборки (A_x);
- расчет ретроспективных объемов региональных перевозок, построение динамических рядов данных, отражающих значения величин пассажиропотоков за год в хронологическом порядке через повторяющийся отрезок времени, представление информации по каждому субъекту РФ в следующем виде:

$$\{A_{x-1}; A_{x-2}; \dots; A_{x-n}\} \in A_i \quad (3.1)$$

где A_i – массив данных об объемах региональных пассажиропотоков по субъекту РФ, включенному в выборку, в период i , охватывающий года $x-1, x-2, \dots, x-n$:

$$\{x-1, x-2, \dots, x-n\} \in i \quad (3.2)$$

n – число лет в ретроспективном периоде.

$A_{x-1}; A_{x-2}; \dots; A_{x-n}$ – фактический объем региональных пассажиропотоков за годы соответственно $x-1, x-2, \dots, x-n$, принадлежащие периоду i .

- определение характеристик регионального спроса (тенденций развития, территориальной конфигурации транспортных потоков, специфики формирования годового цикла) по каждому субъекту, включенному в выборку;
- проверка унификации данных;
- корректировка ретроспективных значений с целью устранения информации о мероприятиях по стимулированию спроса. Выполняется для периодов, в которых были проведены разовые программы, по следующей формуле:

$$A'_{x-n} = A_{x-n} * k_{\text{изм.}(x-n)}^{\text{раз}} \quad (3.3)$$

где $k_{\text{изм}_{(x-n)}}^{\text{раз}}$ – коэффициент изменения доли рынка для корректировки ретроспективных статистических данных об объемах перевозок с целью исключения информации о разовых маркетинговых акциях для периода $x-n$. Расчет осуществляется по формуле (2.13).

Шаг 2. Выбор модели прогнозирования объемов региональных перевозок. В исследование включены следующие вариации метода экстраполяции трендов:

- индексные (по среднему темпу роста и среднему приросту);
- по среднему арифметическому значению.

Подход к экстраполированию индексными методами основывается на расчете коэффициентов, которые позволяют определить наличие и направление тренда и продлить его на будущий период. Коэффициенты рассчитываются путем усреднения значений темпов роста и прироста, которые могут быть оценены двумя способами: базисным и цепным. Первый предусматривает выбор базового периода и последовательное сравнение с ним значений объемов региональных перевозок других периодов. Расчет цепным способом подразумевает сопоставление объемов перевозок текущего периода с предыдущим. Для усреднения значений темпов роста и прироста в диссертационной работе используются методы определения средней арифметической, средней геометрической величин и медианы.

Таким образом, выбор способа построения модели прогнозирования методом экстраполяции трендов включает три параметра, среди комбинаций которых необходимо найти наиболее подходящий для региональных условий по характеристикам спроса (рисунок 3.4):

- математическое выражение метода экстраполяции трендов: по среднему темпу роста, среднему приросту, средней арифметической;
- способ расчета коэффициентов (для индексных методов): цепной, базисный;
- метод усреднения значений: по среднему арифметическому значению, среднему геометрическому значению и по медиане.

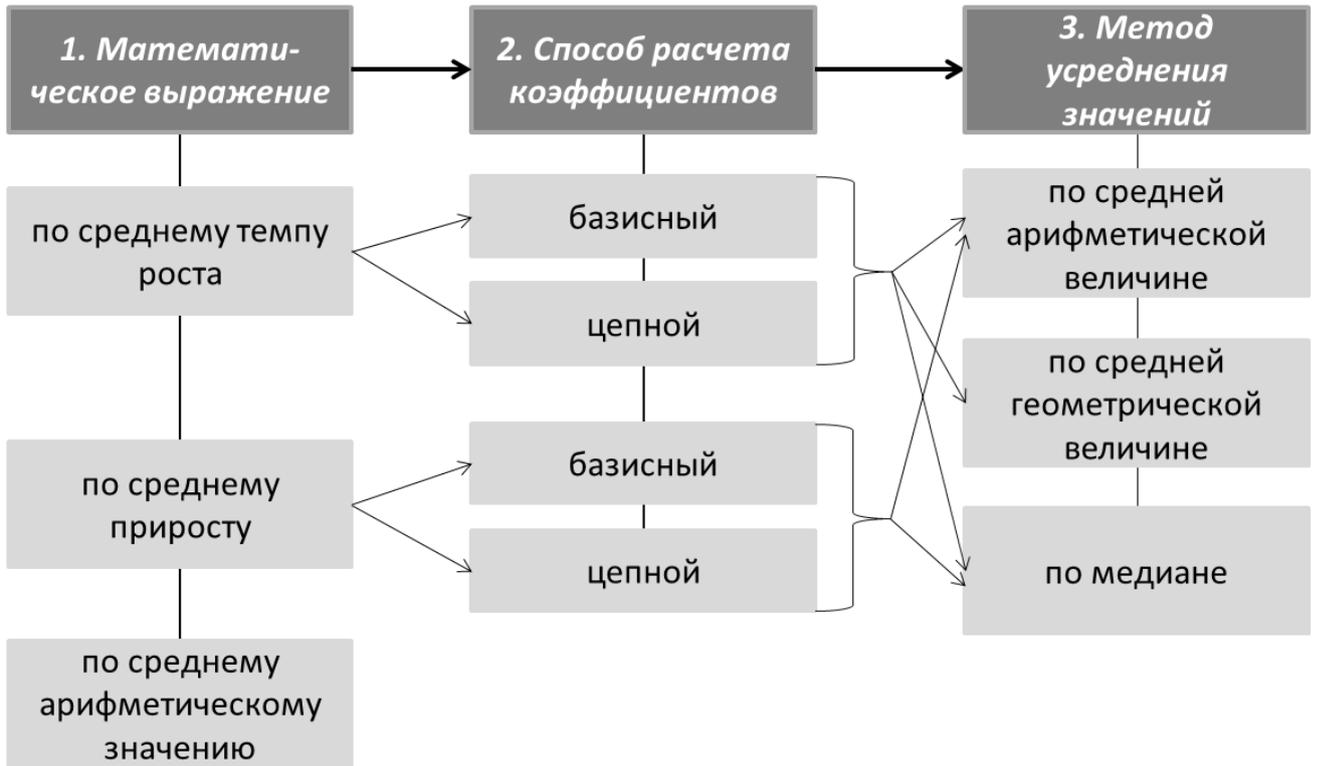


Рисунок 3.4. Способы построения модели прогнозирования региональных пассажиропотоков методом экстраполяции трендов для прогнозирования

Шаг 3. Построение функциональной зависимости объемов перевозок от фактора времени выполняется отдельно для каждого субъекта РФ, включенного в выборку. В общем виде формула определения прогноза региональных пассажиропотоков имеет вид:

$$A_{\text{прог}_x} = f(A'_{x-1}; A'_{x-2}; \dots; A'_{x-n}) \quad (3.4)$$

где $A_{\text{прог}_x}$ – прогноз объема региональных пассажиропотоков в период x , пасс.;
 $A'_{x-1}; A'_{x-2}; \dots; A'_{x-n}$ – фактический объем региональных пассажиропотоков за годы соответственно $x-1, x-2, \dots, x-n$, принадлежащие периоду i , с учетом корректировки ретроспективных значений с целью устранения информации о мероприятиях по стимулированию спроса, пасс.

Применение индексных методов экстраполяции основывается на определении коэффициентов, на величину которых корректируется последнее значение динамического ряда. Метод экстраполяции трендов *по среднему темпу роста* основывается на расчете среднего темпа роста региональных

пассажиропотоков за ряд лет и умножении его на последнее значение динамического ряда:

$$A_{\text{прог}_x} = A'_{x-1} * K_p \quad (3.5)$$

где A'_{x-1} – фактический объем региональных пассажиропотоков в предпрогножном году $x-1$ с учетом корректировки статистических данных, пасс.;

K_p – коэффициент роста.

Коэффициент роста определяется на основе усреднения темпов роста региональных пассажиропотоков, рассчитанных базисным или цепным способом попарно и последовательно, за все года периода i . В диссертационной работе коэффициент роста определяется по среднему арифметическому значению, средней геометрической величине и путем определения медианы.

$$K_p^a = \frac{\sum T_{p_i}^{\text{баз / цепн}}}{n - 1} \quad (3.6)$$

$$K_p^g = \sqrt[m]{T_{p_1}^{\text{баз / цепн}} * T_{p_2}^{\text{баз / цепн}} * \dots * T_{p_m}^{\text{баз / цепн}}} \quad (3.7)$$

где K_p^a – коэффициент роста, определенный методом расчета среднего арифметического значения;

K_p^g – коэффициент роста, рассчитанный методом среднего геометрического значения;

$\sum T_{p_i}^{\text{баз / цепн}}$ – арифметическая сумма всех значений темпов роста, рассчитанных базисным или цепным способом, определенных за период i .

$T_{p_1}^{\text{баз / цепн}}, T_{p_2}^{\text{баз / цепн}}, \dots, T_{p_m}^{\text{баз / цепн}}$ – темпы роста, рассчитанные базисным или цепным способом, по парам значений динамического ряда $1, 2, \dots, m$.

Расчет коэффициента роста по медиане подразумевает определение среднего из элементов ряда, состоящего из значений темпов роста за исследуемый период, при упорядочивании выборки по возрастанию или убыванию.

Темп роста показывает на сколько (в долях от 1) изменяется объем региональных перевозок по сравнению с предыдущим (цепной способ) или базовым (базисный способ) периодом:

$$T_{p_{x-1/x-2}}^{\text{цепн}} = \frac{A'_{x-1}}{A'_{x-2}} \quad (3.8)$$

$$T_{p_{x-2/x-3}}^{\text{цепн}} = \frac{A'_{x-2}}{A'_{x-3}} \quad (3.9)$$

...

$$T_{p_{x-(n-1)/x-n}}^{\text{цепн}} = \frac{A'_{x-(n-1)}}{A'_{x-n}} \quad (3.10)$$

$$T_{p_{x-1/x-2}}^{\text{баз}} = \frac{A'_{\text{баз}}(x-1)}{A'_{x-2}} \quad (3.11)$$

$$T_{p_{x-1/x-3}}^{\text{баз}} = \frac{A'_{\text{баз}}(x-1)}{A'_{x-3}} \quad (3.12)$$

...

$$T_{p_{x-1/x-n}}^{\text{баз}} = \frac{A'_{\text{баз}}(x-1)}{A'_{x-n}} \quad (3.13)$$

где $T_{p_{x-1/x-2}}^{\text{цепн}}, T_{p_{x-2/x-3}}^{\text{цепн}}, \dots, T_{p_{x-(n-1)/x-n}}^{\text{цепн}}$ – темп роста региональных пассажиропотоков в период i , рассчитанный цепным способом;

$T_{p_{x-1/x-2}}^{\text{баз}}, T_{p_{x-1/x-3}}^{\text{баз}}, \dots, T_{p_{x-1/x-n}}^{\text{баз}}$ – темп роста региональных пассажиропотоков в период i , рассчитанный базисным способом;

$A'_{\text{баз}}(x-1)$ – объем региональных перевозок в базовый период (базовым принят предпрогнозный период $x-1$), с учетом корректировки статистических данных, пасс.

Метод экстраполяции трендов *по среднему приросту* предусматривает расчет среднего прироста объемов региональных пассажиропотоков за ряд лет и сложение его с последним значением ряда:

$$A_{\text{прог}_x} = A'_{x-1} + K_{\text{п}} \quad (3.14)$$

где $K_{\text{п}}$ – коэффициент прироста.

Коэффициент прироста рассчитывается на основе величин прироста пассажиропотоков за ряд лет и определяется цепным или базисным способом. Расчет коэффициента прироста выполнен по среднему арифметическому значению и путем определения медианы.

$$K_{\Pi}^a = \frac{\sum T_{\Pi_i}^{\text{баз/цепн}}}{n-1} \quad (3.15)$$

где K_{Π}^a – коэффициент прироста, определенный методом расчета среднего арифметического значения;

$\sum T_{\Pi_i}^{\text{баз/цепн}}$ – арифметическая сумма всех значений объема прироста, рассчитанных базисным или цепным способом, определенных за период i .

Расчет коэффициента прироста по медиане подразумевает определение среднего из элементов ряда, содержащего темпы прироста за исследуемый период, при упорядочивании выборки по возрастанию или убыванию.

Прирост показывает на сколько (в абсолютных величинах) изменяется объем региональных пассажиропотоков по сравнению с предыдущим (цепной способ) или базовым (базисный способ) периодом:

$$T_{\Pi_{x-1}/x-2}^{\text{цепн}} = A'_{x-1} - A'_{x-2} \quad (3.16)$$

$$T_{\Pi_{x-2}/x-3}^{\text{цепн}} = A'_{x-2} - A'_{x-3} \quad (3.17)$$

...

$$T_{\Pi_{x-(n-1)}/x-n}^{\text{цепн}} = A'_{x-(n-1)} - A'_{x-n} \quad (3.18)$$

$$T_{\Pi_{x-1}/x-2}^{\text{баз}} = A'_{x-1(\text{баз})} - A'_{x-2} \quad (3.19)$$

$$T_{\Pi_{x-1}/x-3}^{\text{баз}} = A'_{x-1(\text{баз})} - A'_{x-3} \quad (3.20)$$

...

$$T_{\Pi_{x-1}/x-n}^{\text{баз}} = A'_{x-1(\text{баз})} - A'_{x-n} \quad (3.21)$$

где $T_{\Pi_{x-1}/x-2}^{\text{цепн}}, T_{\Pi_{x-2}/x-3}^{\text{цепн}}, \dots, T_{\Pi_{x-(n-1)}/x-n}^{\text{цепн}}$ – прирост объемов региональных пассажиропотоков, рассчитанный цепным способом за период i , пасс.;

$T_{\Pi_{x-1}/x-2}^{\text{баз}}, T_{\Pi_{x-1}/x-3}^{\text{баз}}, \dots, T_{\Pi_{x-1}/x-n}^{\text{баз}}$ – прирост объемов региональных пассажиропотоков, рассчитанный базисным способом за период i , пасс.

Метод экстраполяции *по средней арифметической* основывается на положении, что среднее арифметическое значение объемов региональных перевозок за несколько лет есть прогнозное значение на следующий период:

$$A_{\text{прог}_x} = \frac{A'_{x-1} + A'_{x-2} + \dots + A'_{x-n}}{n} \quad (3.22)$$

Шаг 4. Проверка адекватности полученных результатов включает оценку значений величин прогноза региональных пассажиропотоков на предмет достоверности.

Шаг 5. Анализ изменения доли рынка при проведении планируемых в прогнозный период программ по стимулированию спроса выполняется по формуле (2.14). Учет информации о планируемых мероприятиях по увеличению транспортной подвижности населения в модели прогнозирования осуществляется по формуле:

$$A'_{\text{прог}_x} = A_{\text{прог}_x} * k_{\text{изм}}^{\text{план}} \quad (3.23)$$

где $A'_{\text{прог}_x}$ – прогнозируемый объем региональных перевозок в период x с учетом влияния программ по стимулированию спроса в прогнозном периоде, пасс.;

$k_{\text{изм}}^{\text{план}}$ – коэффициент изменения доли рынка железнодорожного транспорта при внедрении программ по стимулированию спроса в прогнозном периоде.

Шаг 6. Критерием оценки качества результата прогнозирования региональных пассажиропотоков является *ошибка прогноза*, которая отражает апостериорную величину отклонения прогнозного значения объема перевозок ($A'_{\text{прог}_x}$) от фактического (A_x). При выполнении экспериментальных расчетов использована формула средней абсолютной ошибки, выраженной в процентном соотношении – формула MAPE (Mean absolute percentage error):

$$\text{MAPE} = \frac{|A_x - A'_{\text{прог}_x}|}{A_x} * 100 \quad (3.24)$$

Шаг 7. Важной частью построения моделей прогноза является выделение однородных совокупностей и группировка изучаемых объектов по определенным признакам. Статистическая совокупность – это группа социально-экономических объектов наблюдения (в данной работе – субъектов РФ), объединенных какой-либо основой или общей связью, но отличных друг от друга отдельными признаками. Совокупность субъектов называется однородной, если тенденции изменения объемов перевозок пассажиров являются общими для всех единиц совокупности. В классификационной группе каждый регион РФ рассматривается как единица совокупности. Единица совокупности – отдельная, первичная,

неделимая часть совокупности, обладающая признаками, подлежащими статистическому наблюдению.

На основе выполненной аналитической работы проведена группировка субъектов РФ (таблица 3.3) в соответствии с признаками:

- характер развития спроса;
- территориальная конфигурация пассажирских транспортных потоков;
- специфика формирования годового цикла.

Таблица 3.3. Принципы объединения субъектов в однородные группы

Группировочный признак	Группы
Характер развития спроса	Рост объемов перевозок
	Снижение регионального спроса
	Стабильное состояние
Территориальная конфигурация пассажирских транспортных потоков	1-ая группа Концентрация пассажиропотоков в зоне одного крупного направления
	2-ая группа Концентрация объемов перевозок в границах 2-3 магистральных направлений
	3-я группа Объемы перевозок формируют малое число крупных магистралей
	4-я группа Спрос распределяется по многочисленным сегментам регионального транспортного рынка
Специфика формирования годового цикла	Куполообразный
	Хаотический

Шаг 8. Выбор способа построения модели прогнозирования региональных пассажиропотоков методом экстраполяции трендов осуществлялся с помощью балльной оценки результатов экспериментальных расчетов. Начисление баллов выполняется после завершения расчетов перспективных объемов перевозок всеми изучаемыми методами прогнозирования для всех субъектов, включенных в выборку.

Шаг 9. В рамках выполненных исследований критерием выбора метода прогноза является показатель средней ошибки прогноза (МАРЕ). По заданному критерию осуществлен выбор способов построения моделей прогнозирования методом экстраполяции трендов, позволяющих рассчитать перспективные объемы региональных пассажиропотоков с минимальной ошибкой, не превышающей 3-5 процентов, по группам субъектов РФ в соответствии с предложенными классификационными признаками.

Порядок действий при выборе способов построения моделей прогнозирования методом экстраполяции трендов для региональных условий можно представить в виде следующей схемы (рисунок 3.5).

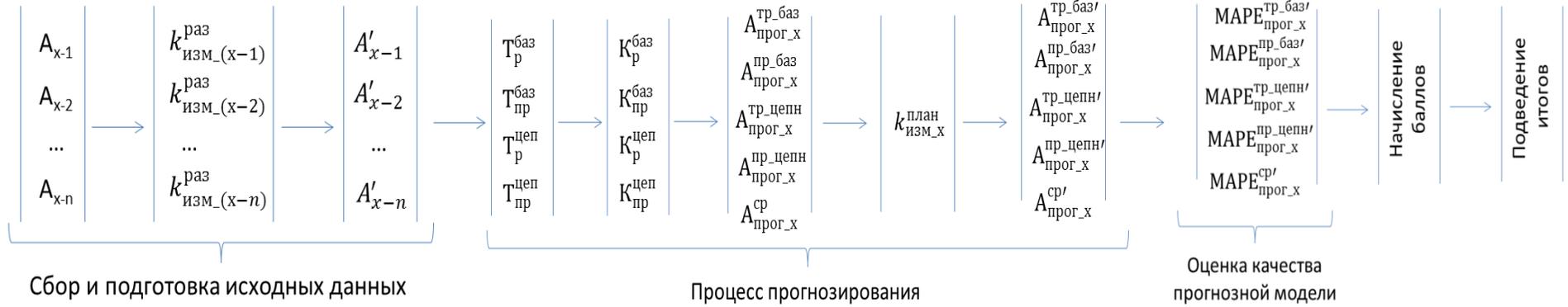


Рисунок 3.5. Процесс выбора способов построения моделей прогнозирования объемов региональных перевозок методом экстраполяции трендов

3.3. Экспериментальные расчеты объемов перевозок в регионах на перспективу на основе предложенной модели

Оценка результатов прогнозирования региональных пассажиропотоков выполнена на основе экспериментальных расчетов для выборочной совокупности. Выборка – это часть генеральной совокупности, которая охватывается экспериментом. Элементами выборки являются субъекты РФ, в которых осуществляются перевозки в границах региона.

В настоящее время в состав РФ входит 85 субъектов, включая республики (22), края (9), области (46), города федерального значения (3), автономную область (1) и автономные округа (4). Генеральная совокупность для проведения экспериментальных расчетов и анализа методов прогнозирования региональных пассажиропотоков формируется с учетом следующих положений:

- железнодорожные пути общего пользования имеют 79 субъектов РФ;
- города федерального значения не осуществляют региональные перевозки поездами дальнего следования;
- существует 3 региона, имеющие железнодорожные пути общего пользования, но региональные пассажиропотоки отсутствуют;
- накоплен недостаточный объем ретроспективных данных по Республике Крым для проведения экспериментальных расчетов;
- перевозки пассажиров осуществлялись не во все месяцы в течение года в Республиках Калмыкия, Марий Эл, Чечня, что затрудняет определение характеристик регионального спроса.

Таким образом, генеральная совокупность исследования составляет 69 субъектов РФ. Для обеспечения репрезентативности и достаточности выборки, экспериментальные расчеты проведены на основе данных о региональных пассажиропотоках в 40 субъектах (таблица 3.4), что составляет 58% совокупного числа объектов генеральной совокупности. Выборка составлена с учетом охвата всех исследуемых характеристик регионального спроса (таблица 3.5).

Таблица 3.4. Объекты выборки

Конституционно-правовой статус	Перечень субъектов
<i>Республики</i>	Бурятия, Кабардино-Балкария, Мордовия, Хакасия, Чувашия, Якутия
<i>Края</i>	Алтайский, Краснодарский, Красноярский, Ставропольский, Хабаровский
<i>Области</i>	Архангельская, Астраханская, Брянская, Владимирская, Волгоградская, Вологодская, Воронежская, Калининградская, Кировская, Ленинградская, Липецкая, Московская, Нижегородская, Новосибирская, Омская, Пензенская, Ростовская, Рязанская, Самарская, Саратовская, Сахалинская, Смоленская, Тамбовская, Томская, Тульская, Ульяновская Челябинская
<i>Автономные округа</i>	Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий

Таблица 3.5. Основные характеристики выборки

Характеристика	Объем выборки	Объем генеральной совокупности	Доля выборки в генеральной совокупности, %
Число объектов выборки	40 субъектов	69 субъектов	58
Объем контрольной выборки*	7,2 млн. пасс./год	11,7 млн. пасс./год	62
<i>Число объектов выборки по группам характеристик спроса</i>			
<i>Тенденции развития пассажиропотоков</i>			
Спад	26	46	57
Рост	11	19	58
Стабильное состояние	3	4	75
<i>Территориальная конфигурация пассажирских транспортных потоков</i>			
1 группа	14	21	67
2 группа	5	8	63
3 группа	7	24	29
4 группа	14	16	88
<i>Специфика формирования годового цикла</i>			
Хаотический	25	48	52
Куполообразный	15	21	71

* По данным 2016 года

При построении модели прогнозирования использовалась ретроспективная информация за период 2011-2016 гг. [94]. Расчет производился с разным объемом статистики:

- за 5 лет;
- за 4 года;
- за 3 года.

Для получения первичной информации об объемах региональных перевозок использованы программно-аналитические комплексы АСУ «Экспресс-3»:

- Комплекс задач по определению корреспонденций пассажиропотоков (АРМ «Корреспонденция»);
- Комплекс задач «Формирование мониторинга данных о региональных пассажиропотоках и прогнозе спроса на долгосрочную перспективу» (АРМ «Региональные пассажиропотоки»).

Выбор способа построения модели прогнозирования методом экстраполяции трендов для региональных условий выполнен с помощью балльной оценки результатов проведенных экспериментальных расчетов для каждой группы субъектов, объединенной по характеристикам спроса. Необходимой информацией для оценки моделей прогнозирования и расчета баллов является:

1. значения величины «ошибка прогноза» (МАРЕ) по каждому субъекту РФ по всей совокупности использованных способов. Полученные результаты записываются в макет таблицы (таблица 3.6);

2. информация о характеристиках региональных перевозок по принятым для анализа группировочным признакам, которые записываются в виде таблицы (таблица 3.7).

Таблица 3.6. Результаты расчета ошибки прогноза методом экстраполяции трендов по субъектам РФ, включенным в выборку, в процентах (фрагмент)

Математическое выражение модели прогнозирования	Способ расчета коэффициентов	Метод усреднения значений	Ретроспективная информация	Субъекты РФ					
				Алтайский край	Хабаровский край	Вологодская область	Новосибирская область	Ростовская область	Ямало-Ненецкий Автономный округ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Применение прогнозной модели по среднему темпу роста	Базисный	По средней арифметической	3 года	0,64	5,29	12,26	7,07	5,68	1,67
			4 года	6,92	6,14	10,05	10,43	8,80	1,73
			5 лет	9,92	7,30	7,77	12,84	10,76	2,37
		По средней геометрической	3 года	0,88	5,45	12,28	7,23	5,69	1,64
			4 года	7,54	6,24	10,11	10,66	8,92	1,70
			5 лет	10,51	8,03	7,90	13,11	10,91	2,34
		По медиане	4 года	7,50	7,82	10,62	12,54	6,56	1,83
			5 лет	13,18	8,92	8,12	14,84	10,80	3,06
	Цепной	По средней арифметической	3 года	0,60	4,83	6,60	5,15	1,08	2,24
			4 года	2,92	1,76	0,77	4,32	3,57	0,67
			5 лет	0,38	2,51	0,97	3,48	2,54	1,11
		По средней геометрической	3 года	0,84	4,96	6,68	5,21	1,23	2,18
			4 года	3,13	1,94	1,16	4,37	3,73	0,61
			5 лет	0,64	2,66	0,63	3,53	2,68	1,06
По медиане	4 года	7,42	0,10	2,57	2,67	6,56	1,06		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			5 лет	0,60	2,36	1,81	2,14	3,00	0,69
Применение прогнозной модели по среднему приросту	Базисный	По средней арифметической	3 года	1,67	6,08	14,35	8,50	6,40	1,58
			4 года	10,40	6,95	11,60	12,95	10,49	1,65
			5 лет	14,47	9,11	8,94	16,37	13,12	2,27
		По медиане	4 года	9,56	8,69	12,17	15,20	7,43	1,79
			5 лет	18,11	10,47	9,14	18,55	13,05	2,96
	Цепной	По средней арифметической	3 года	1,63	5,56	7,70	6,24	1,45	2,11
			4 года	5,08	2,14	1,27	5,48	4,57	0,60
			5 лет	1,94	3,04	0,62	4,61	3,40	1,03
		По медиане	4 года	9,47	0,09	3,22	3,96	7,43	1,07
			5 лет	1,63	2,83	1,53	2,97	3,66	0,63
Применение прогнозной модели по среднему арифметическому значению	-	-	3 года	11,52	5,94	11,49	10,21	8,39	1,04
			4 года	18,83	7,20	10,72	14,49	12,20	1,23
			5 лет	22,92	9,32	9,23	18,00	14,96	1,81

Таблица 3.7. Характеристики спроса по объектам выборки

Субъект РФ	Группировочный признак		
	Характер развития спроса	Территориальная конфигурация пассажирских транспортных потоков	Специфика формирования годового цикла
1	2	3	4
<i>Республики</i>			
Бурятия	Спад	4 группа	Хаотический
Кабардино-Балкария	Спад	1 группа	Хаотический
Мордовия	Спад	4 группа	Хаотический
Хакасия	Спад	3 группа	Хаотический
Чувашия	Рост	1 группа	Хаотический
Якутия	Спад	1 группа	Куполообразный
<i>Края</i>			
Алтайский край	Спад	4 группа	Куполообразный
Краснодарский край	Рост	2 группа	Куполообразный
Красноярский край	Спад	4 группа	Куполообразный
Ставропольский край	Рост	1 группа	Хаотический
Хабаровский край	Спад	4 группа	Хаотический
<i>Области</i>			
Архангельская область	Спад	3 группа	Куполообразный
Астраханская область	Спад	1 группа	Куполообразный
Брянская область	Спад	4 группа	Хаотический
Владимирская область	Рост	2 группа	Хаотический
Волгоградская область	Спад	4 группа	Куполообразный
Вологодская область	Спад	3 группа	Куполообразный
Воронежская область	Спад	3 группа	Куполообразный
Калининградская область	Рост	1 группа	Куполообразный
Кировская область	Спад	2 группа	Хаотический
Ленинградская область	Спад	2 группа	Куполообразный
Липецкая область	Рост	4 группа	Хаотический
Московская область	Рост	3 группа	Куполообразный
Нижегородская область	Рост	1 группа	Хаотический
Новосибирская область	Спад	4 группа	Куполообразный
Омская область	Спад	1 группа	Хаотический

1	2	3	4
Пензенская область	Стабильное состояние	4 группа	Хаотический
Ростовская область	Спад	3 группа	Хаотический
Рязанская область	Рост	2 группа	Хаотический
Самарская область	Стабильное состояние	1 группа	Хаотический
Саратовская область	Спад	4 группа	Куполообразный
Сахалинская область	Спад	1 группа	Куполообразный
Смоленская область	Рост	1 группа	Хаотический
Тамбовская область	Спад	1 группа	Хаотический
Томская область	Спад	1 группа	Хаотический
Тульская область	Рост	1 группа	Хаотический
Ульяновская область	Спад	4 группа	Хаотический
Челябинская область	Спад	3 группа	Хаотический
<i>Автономные округа</i>			
Ханты-Мансийский	Спад	4 группа	Хаотический
Ямало-Ненецкий	Стабильное состояние	4 группа	Хаотический

Начисление баллов осуществляется следующим порядком. В таблице 3.6 выбираются субъекты, которые объединены одной характеристикой спроса. Например, необходимо выделить совокупность субъектов, имеющих тенденцию роста объемов перевозок. Для этого в таблице 3.7, столбце 2 выбираются все записи о заданной тенденции и соответствующие наименования субъектов РФ (таблица 3.8).

Таблица 3.8. Субъекты РФ, объединенные по тенденции роста объема перевозок

Конституционно-правовой статус	Наименования субъектов РФ
Республики	Чувашия
Края	Краснодарский, Ставропольский
Области	Владимирская, Калининградская, Липецкая, Московская, Нижегородская, Рязанская, Смоленская, Тульская

Для каждого региона группы определяется способ построения прогноза методом экстраполяции трендов, показывающий минимальную ошибку

результатов ($MAPE_{min}$). При записи показателя ошибки прогноза в таблицу, показанную на макете (таблица 3.6), наилучший метод прогнозирования определяется поиском минимального значения ошибки прогноза в каждом столбце таблицы. Соответствующий данному значению способ признается наилучшим для субъекта и ему присваивается 1 балл. Аналогично определяется наилучший способ по каждому субъекту однородной совокупности, т.е. по каждому столбцу таблицы 3.6, которому присваивается 1 балл.

В случае если два способа прогнозирования обеспечивают равное качество прогноза и выполняется условие $MAPE_k \leq MAPE_{min} + 0,1\%$, где $MAPE_k$ – ошибка прогноза по методу прогнозирования k , оба способа (соответствующие ошибкам прогноза $MAPE_{min}$ и $MAPE_k$) прогнозирования признаются наилучшими и каждому из них присваивается 1 балл.

Полученные результаты начисления баллов представляются в виде таблицы 3.9, в которой путем арифметического сложения баллов по строкам определяется итоговое число баллов по каждому способу прогнозирования и значение записывается в строку «Итого». Пример записи результатов начисления баллов приведен для характеристики спроса «рост объемов перевозок».

Самая большая по абсолютному значению величина балльной оценки показывает, что применение анализируемого способа позволяет получать минимальную ошибку МАРЕ для выбранной группы субъектов. Для примера в таблице 3.9, определение наилучшего способа прогнозирования для характеристики спроса заключается суммировании значений балльной оценки по каждому методу (строка «Итого») и поиска максимального значения баллов (таблица 3.10). Способ, соответствующий данному значению признается целесообразным для применения при заданной характеристике спроса.

Таблица 3.10. Пример записи итоговых значений начисленных баллов

Математическое выражение модели прогнозирования	Способ расчета коэффициентов	Метод усреднения значений	Группа субъектов, для которых характерен рост объемов перевозок
Применение прогнозной модели по среднему темпу роста	Базисный	По средней арифметической	1 балл
		По средней геометрической	1 балл
		По медиане	0
	Цепной	По средней арифметической	0
		По средней геометрической	2 балла
		По медиане	3 балла
Применение прогнозной модели по среднему приросту	Базисный	По средней арифметической	1 балл
		По медиане	1 балл
	Цепной	По средней арифметической	1 балл
		По медиане	1 балл
Применение прогнозной модели по среднему арифметическому значению	-	-	2 балла

Аналогично проводится начисление баллов и расчет итоговых значений по каждой изучаемой характеристике спроса.

3.4. Оценка результатов прогнозирования и выбор метода в зависимости от структуры перевозок в регионах

Результаты расчета баллов по характеристикам спроса приведены в таблице 3.11. Экспериментальные расчеты показали, что наилучший результат для построения прогноза региональных перевозок (таблица 3.12) показывает метод экстраполяции трендов по среднему темпу роста и среднему арифметическому значению. Базисный способ расчета коэффициентов и метод усреднения данных по среднему геометрическому значению не обеспечивают высокое качество результатов, что позволяет сделать вывод о нецелесообразности их применения для прогнозирования транспортных потоков.

Таблица 3.11. Результаты расчета баллов по характеристикам спроса

Математическое выражение модели прогнозирования	Способ расчета коэффициентов	Метод усреднения значений	Ретроспективная информация	Группировочный признак								
				Тенденция развития спроса			Территориальная конфигурация пассажирских транспортных потоков				Специфика формирования годового цикла	
				Снижение	Рост	Стабильное состояние	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа	Хаотический	Куполообразный
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Применение прогнозной модели по среднему темпу роста	Базисный	По средней арифметической	3 года	1	1	0	1	0	1	0	2	0
			4 года	1	0	0	1	0	0	0	1	0
			5 лет	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		По средней геометрической	3 года	1	1	0	0	1	1	0	1	1
			4 года	1	0	0	1	0	0	0	1	0
			5 лет	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		По медиане	4 года	2	0	0	1	0	0	1	2	0
			5 лет	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Цепной	По средней арифметической	3 года	4	0	0	0	0	2	2	3	1
			4 года	1	0	0	0	0	0	1	1	0
			5 лет	4	0	0	2	0	1	1	0	4
		По средней геометрической	3 года	2	1	0	1	1	0	1	2	1
			4 года	0	0	2	0	0	0	2	2	0
			5 лет	2	1	0	1	0	2	0	1	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		По медиане	4 года	2	2	0	3	0	0	1	4	0
			5 лет	1	1	1	1	0	0	2	2	1
Применение прогнозной модели по среднему приросту	Базисный	По средней арифметической	3 года	1	1	0	0	0	1	1	1	1
			4 года	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			5 лет	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		По медиане	4 года	0	1	0	0	1	0	0	1	0
			5 лет	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Цепной	По средней арифметической	3 года	1	0	0	0	1	0	0	1	0
			4 года	0	1	2	1	0	0	2	3	0
			5 лет	0	0	1	0	0	1	0	0	1
		По медиане	4 года	2	0	0	1	0	0	1	2	0
			5 лет	0	1	1	1	0	0	1	2	0
Применение прогнозной модели по среднему арифметическому значению	-	-	3 года	4	1	0	1	1	0	3	4	1
			4 года	3	1	0	1	0	1	2	1	3
			5 лет	1	0	2	1	1	0	1	1	2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		По медиане									
Применение прогнозной модели по среднему приросту	Базисный	По средней арифметической									
		По медиане									
	Цепной	По средней арифметической									
		По медиане									
Применение прогнозной модели по среднему арифметическому значению	-	-									

Как показали экспериментальные расчеты, метод экстраполяции трендов *по среднему темпу роста* (расчет коэффициентов цепным способом при методе усреднения значений по средней арифметической и медиане) может быть рекомендован к применению при следующих характеристиках регионального спроса:

- снижение объемов перевозок;
- рост регионального спроса;
- концентрация пассажиропотоков осуществляется в зоне одного крупного направления;
- объемы перевозок формируют малое число крупных направлений.

Метод экстраполяции трендов *по среднему приросту* (расчет коэффициентов производится цепным способом, усреднение данных – по среднему арифметическому значению) рекомендован при стабильном состоянии регионального спроса.

Метод экстраполяции трендов *по среднему арифметическому значению* обеспечивает высокое качество прогноза при следующих характеристиках спроса:

- концентрация объемов перевозок в границах 2-3 крупных направлений;
- пассажиропотоки распределяются по многочисленным сегментам регионального транспортного рынка;
- годовой цикл перевозок имеет куполообразный вид.

При хаотической специфике годового цикла регионального спроса высокое качество результатов прогноза показывают два способа – *по среднему темпу роста* (расчет коэффициентов производится цепным способом при усреднении данных на основе медианы) и *по среднему арифметическому значению*.

При практическом применении разработанных рекомендаций по выбору способов прогнозирования регионального спроса методом экстраполяции трендов предлагается следующая последовательность действий. На первом этапе определяется тенденция развития спроса (рост объемов перевозок, снижение спроса, стабильное состояние) и при ее наличии подход к построению прогноза определяется в соответствии с данным группировочным признаком. В случае,

когда характер развития спроса установить не представляется возможным (например, наблюдается чередование всплесков и падений объемов перевозок по годам, в последней точке динамического ряда наблюдается изменение тенденции и т.д.), следует применять методы прогнозирования в соответствии с группировочным признаком «Территориальная конфигурация пассажирских транспортных потоков». Вследствие внедрения мероприятий по стимулированию спроса величина и структура транспортных потоков в регионе может изменяться и однозначное отнесение региона к одной из четырех групп может быть затруднено. В таких случаях следует применять методы прогнозирования в соответствии со спецификой формирования годового цикла. Таким образом, разработанная система классификации, включающая три группировочных признака, обеспечивает «гибкость» в выборе способов прогнозирования объемов региональных перевозок с учетом специфики локальных транспортных рынков.

Выводы по третьей главе:

1. Проанализированы существующие методические подходы к прогнозированию транспортных потоков, выявлены их преимущества и недостатки при практическом применении для регионального уровня. Неформализованные методы основаны на интуиции и опыте специалистов пассажирского комплекса. Они не связаны с применением сложного математического аппарата и подготовкой большого объема первичных данных о пассажиропотоках. Достаточно широко применяются интуитивные методы при оперативном планировании пассажирских перевозок. Формализованные методы базируются на математических расчетах и статистических исследованиях исходных данных. Их практическое применение эффективно только при условии адаптации моделей прогноза в действующие автоматизированные информационно-аналитические системы для пассажирского комплекса.
2. Построение многофакторной модели является исключительно трудоемкой задачей, требующей привлечения большого объема внешней (внетранспортной)

информации. Источником данных являются справочные материалы Федеральной службы государственной статистики (Росстат), которая формирует показатели по итогам календарного года без детализации по кварталам и месяцам. В связи с этим построить модель и провести расчеты прогноза транспортной подвижности с учетом внутригодовой неравномерности перевозок на основе применения метода многофакторного анализа не представляется возможным. В отличие от данного подхода трендовые модели обеспечивают детализацию показателей о перспективном спросе по месяцам. При этом не требуется информация об экзогенных факторах. В качестве входной информации рассматриваются ряды динамики объемов региональных перевозок за период наблюдения не менее пяти лет, которые предоставлены в аналитической базе данных АСУ «Экспресс-3». Данный информационный ресурс позволяет на основе применения методов экстраполяции трендов построить и получить данные прогноза региональных пассажиропотоков по месяцам на перспективу 1-2 года.

3. Разработана методика, позволяющая выбрать модель расчета перспективных объемов региональных перевозок, обеспечивающую высокое качество результатов, при различных характеристиках спроса. Предложенный подход включает анализ тенденций ретроспективных данных, оценку конкурентной среды с помощью коэффициентов изменения долей рынка при проведении мероприятий по стимулированию спроса, определение качества прогнозной модели на основе расчета показателя «ошибка прогноза», расчет баллов для каждого способа и выбор целесообразного в применении с учетом характеристик регионального спроса.

4. Для выбора методического подхода к прогнозированию пассажиропотоков с учетом характеристик регионального спроса, разработан принцип балльной оценки моделей прогноза. Он основан на выполнении и анализе расчетов, оценке показателя «ошибка прогноза» в рамках выборки данных. Метод экстраполяции, набравший максимальное число баллов признается целесообразным в применении при данной характеристике спроса.

5. Результаты экспериментальных расчетов показали, что метод экстраполяции трендов с расчетом коэффициентов базисным способом и подход к усреднению значений темпов роста/прироста на основе определения средней геометрической величины нецелесообразны в применении для региональных условий. Расчет коэффициентов цепным способом позволяет наиболее точно отразить динамику спроса и обеспечить более высокое качество прогноза. Для усреднения данных рекомендуется к применению определение средней арифметической величины и медианы.

6. Экспериментальные расчеты доказали, что выбор модели прогнозирования методом экстраполяции трендов, обеспечивающей высокое качество результатов, зависит от характеристик спроса. При стабильном состоянии спроса наилучший результат показывает метод экстраполяции трендов по среднему приросту (цепной способ расчета коэффициентов, при усреднении данных по среднему арифметическому значению). Для регионов, где выделено несколько крупных направлений, которые в сумме осваивают большую часть перевозок (2-я группа) или наблюдается распыление спроса по многочисленным сегментам регионального транспортного рынка (4-я группа), наиболее целесообразен в применении метод экстраполяции по среднему арифметическому значению. Минимальная ошибка прогноза достигается при экстраполяции темпов роста для тенденций снижения и роста объемов перевозок, регионов с одним крупным направлением (1-я группа) и малым числом крупных направлений, на долю которых приходится не более четверти пассажиропотока (3-я группа).

Глава 4. Экономическая оценка вариантов освоения перспективных пассажиропотоков

4.1. Варианты освоения перевозок пассажиров в регионах

В настоящее время бизнес-процессы планирования региональных перевозок являются сферой компетенции региональных структур пассажирского комплекса – филиалов АО «ФПК». Информационная база для принятия решений формируется из результатов прогнозирования величин пассажиропотоков в границах региона с учетом сезонной неравномерности и требований пассажиров к условиям проезда, тренда перевозок, анализа текущего хода продаж проездных документов и состояния конкурентной среды [95].

Освоение регионального спроса может быть обеспечено поездами филиала АО «ФПК» и транзитными для рассматриваемого субъекта РФ (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1. Варианты освоения региональных перевозок

Под *транзитным для субъекта РФ* понимается поезд, проходящий по его территории, станции формирования и/или оборота которого находятся в границах других регионов. Освоение регионального спроса транзитными поездами может быть организовано на базе существующего резерва вместимости пассажирских вагонов или в прицепных группах вагонов, которые включают в составы для перевозки пассажиров между крупными станциями региона.

Поезда АО «ФПК» формируются из вагонов рабочего парка, приписанного к региональному филиалу. В составы поездов включаются вагоны следующих типов: спальные (СВ), купейные, плацкартные, межобластные. Большинство поездов АО «ФПК», работающих на инфраструктуре ОАО «РЖД», формируются из вагонов, которые оборудованы спальными местами.

Дальность поездки пассажиров для региональных направлений в среднем составляет 300-400 км, время в пути 4-7 часов (например, Уфа – Сибай в Республике Башкирия, Таксимо – Северобайкальск в Республике Бурятия, Петрозаводск – Костомукша, Петрозаводск – Кемь в Республике Карелия, Казань – Агрыз в Республике Татарстан). Освоение спроса пассажиров на «коротких» маршрутах накладывает ряд ограничений при организации перевозки в поездах дальнего следования. Во-первых, не представляется возможным обеспечение комфортной поездки в ночные часы, так как при небольшой длительности пассажиру не предоставляется полноценный ночной отдых. Также отправление и/или прибытие пассажира в ночное время может вызвать затруднения с пересадкой на городской вид транспорта, в расписании которого, как правило, отсутствуют ночные рейсы. Во-вторых, поезда, ориентированные для перевозки пассажиров на дальние расстояния, формируются в основном из вагонов со спальными местами, которые не требуются при времени поездки 4-7 часов не в ночное время суток. Поэтому для обеспечения комфортности проезда на региональных маршрутах необходимо предоставить пассажиру возможность поездки в вагонах с креслами для сидения.

Следовательно, для освоения спроса на региональных маршрутах целесообразно рассмотреть возможность внедрения новой технологии

организации перевозок – *поездами, курсирующими в границах региона* (т.е. станции формирования и оборота находятся в границах субъекта РФ) в дневное время суток, сформированными из вагонов с местами для сидения [96]. Преимуществами предложенного способа освоения региональных перевозок являются:

- для пассажира:
 - ✓ современные эргономичные кресла обеспечивают удобство и комфорт в пути следования;
 - ✓ вагоны оборудованы удобными стеллажами и полками для перевозки багажа и ручной клади, гардеробом для верхней одежды, вендинговыми аппаратами;
 - ✓ возможность учета требований к условиям перевозки (время отправления и прибытия поезда, тип вагона, набор сервисных услуг в пути следования и пр.);
 - ✓ не оплачивается стоимость постельных принадлежностей и часть сервисных затрат;
- для АО «ФПК»:
 - ✓ повышение имиджа компании и привлекательности поездки для пассажира при организации перевозки в вагонах, отвечающих современным требованиям к комфортности поездки;
 - ✓ конструкционные возможности вагона обеспечивают большой объем мест, что снижает себестоимость одной поездки;
 - ✓ рациональное использование «полезного» пространства вагона без ущерба для комфортности поездки пассажиров позволяет осуществить перевозку меньшим числом вагонов, что, в свою очередь, приводит к снижению текущих и инвестиционных (при покупке вагонов) затрат;
 - ✓ привлечение дополнительных пассажиропотоков путем организации поездки в удобное для пассажира дневное время.

Поезда АО «ФПК» для освоения региональных перевозок могут быть сформированы из вагонов локомотивной или моторвагонной тяги [97].

По данным 2017 года на балансе АО «ФПК» находится около 700 вагонов локомотивной тяги с местами для сидения, среднее число мест в которых составляет 58 мест/вагон, средний возраст вагонов – 15 лет. Большая часть вагонов с местами для сидения произведено Тверским вагоностроительным заводом (рисунок 4.2). Поэтому для экспериментальных расчетов использована информация по данному производителю.



Рисунок 4.2. Структура вагонов с местами для сидения инвентарного парка АО «ФПК» по заводам постройки

Моторвагонная тяга используется для освоения перевозок на относительно небольшие расстояния в пригородном и дальнем следовании (от 60 до 700 км). Для обеспечения перевозок в дальнем следовании моторвагонным подвижным составом используются скоростные поезда «Ласточка», «Сапсан», «Аллегро» (таблица 4.1).

Таблица 4.1. Общая характеристика электропоездов на моторвагонной тяге, эксплуатируемых на инфраструктуре ОАО «РЖД»

Название	Производство	Число поездов	Число вагонов в поезде	Эксплуатация
Сапсан	Siemens, Германия	16	10	Москва – Санкт-Петербург, Москва – Чудово Московское, Москва – Нижний Новгород (закрыт), Санкт-Петербург – Нижний Новгород
Аллегро	Alstom, Италия	4	7	Хельсинки – Санкт-Петербург
Ласточка	Siemens, Германия	54	5	Адлер – Майкоп, Великий Новгород – Петрозаводск, Кисловодск – Ростов, Краснодар – Адлер, Москва – Вязьма, Москва – Ковров, Москва – Нижний Новгород, Москва – Орел – Курск, Москва – Смоленск, Москва – Тверь, Ростов – Краснодар – Новороссийск, Санкт-Петербург – Бологое, Санкт-Петербург – Великий Новгород, Санкт-Петербург – Волховстрой, Санкт-Петербург – Выборг, Санкт-Петербург – Зеленогорск, Санкт-Петербург – Каннельярви, Санкт-Петербург – Луга, Санкт-Петербург – Мельничный ручей, Санкт-Петербург – Петрозаводск, Санкт-Петербург – Рошино, Сочинский регион
	Уральские локомотивы, РФ	86	5	

Эксплуатация скоростных электропоездов на моторвагонной тяге в дальнем следовании началась сравнительно недавно (в декабре 2009 года). Поезда «Сапсан» и «Аллегро» закупались у производителя для освоения перевозок на конкретных направлениях [98-101].

Электропоезд «Ласточка» – это современный подвижной состав с использованием моторвагонной тяги [102-105]. Он разработан на базе модели

пятивагонных электропоездов Siemens Desiro ML и адаптирован к условиям эксплуатации в РФ [106]. Первые поезда были закуплены у завода Siemens (Германия) для использования в Сочи при организации пригородных перевозок пассажиров во время Зимних Олимпийских игр 2014 года. Контракт на поставку включал 54 электропоезда, которые имели пригородно-региональное и межрегиональное исполнение салона. Данная серия получила название ЭС-1 (сокращение от «Электропоезд Сименс, 1-й тип»).

Эксплуатация поездов «Ласточка» на инфраструктуре ОАО «РЖД» была успешна, в связи с чем производство составов организовано на территории РФ, на заводе «Уральские локомотивы» в Верхней Пышме (Свердловская область) [107], что позволило данной модели стать самой массовой среди скоростных электропоездов на моторвагонной тяге. Новая серия подвижного состава «Ласточка» получила название ЭС-2Г (сокращение от «Электропоезд Сименс, 2-й тип, городской») и предусматривает три варианта исполнения салона:

- городской (с уменьшенным числом сидячих мест и салонными поручнями);
- пригородно-городской;
- межрегиональный, повышенной комфортности (составы серии ЭС2ГП) [108].

В связи с «короткими» маршрутами региональных направлений для освоения спроса поездами «Ласточка» может быть использована модель ЭС-1 (пригородно-региональное и межрегиональное исполнение салона) и ЭС-2Г (пригородно-городское и межрегиональное исполнение салона).

Вагоны поезда «Ласточка» ЭС-2Г в пригородно-городском исполнении салона оборудованы двумя рядами эргономичных кресел, которые создают комфортные условия для пассажира, удобными дверьми межвагонных переходов для перемещения пассажиров и проводников между вагонами, выделены зоны мест для инвалидов, обеспечивающие безопасность проезда, для провоза багажа, имеются ЭЧТК, электророзетки, что позволяет производить подзарядку

мобильных устройств в пути следования, климатические устройства для поддержания оптимальной температуры в вагонах.

Поезд «Ласточка» ЭС-2Г межрегионального исполнения салона отличается от пригородно-городского выделением двух классов по комфортности поездки – бизнес-класса и экономического класса. Бизнес-класс характеризуется увеличенным расстоянием между креслами, меньшим их числом в вагоне и наличием столиков. Экономический класс по интерьеру салона одинаков с пригородно-городским исполнением.

В соответствии с основным направлением развития пассажирского комплекса идет широкое распространение программы «Дневной экспресс», рассматриваются мероприятия по стимулированию регионального спроса. Однако методически не проработаны вопросы экономической оценки эксплуатации поездов на региональных маршрутах на основе различных видов тяги, которые должны включать:

- оценку текущих расходов за один рейс поезда и совокупных годовых затрат;
- моделирование доходных поступлений от перевозки пассажиров на направлении;
- сравнение полученных результатов и определение условий безубыточной эксплуатации поезда.

Региональный спрос может быть освоен поездами, сформированными из существующих резервов вагонного парка и за счет приобретения новых пассажирских вагонов. При закупке подвижного состава, помимо оценки текущих расходов и моделирования доходных поступлений, необходимо учитывать объем капитальных вложений на приобретение вагонов и определить сроки окупаемости инвестиционного проекта [109, 110].

Таким образом, в диссертационной работе для оценки условий безубыточной эксплуатации рассматриваются 3 варианта освоения региональных перевозок:

- поездами на базе локомотивной тяги, сформированными из существующего резерва вагонов с местами для сидения;
- поездами на базе моторвагонной тяги (электropоезд «Ласточка»), эксплуатируемыми в соответствии с договором аренды подвижного состава, заключенным с ОАО «РЖД»;
- собственными поездами на базе моторвагонной тяги (электropоезд «Ласточка») на региональных направлениях (закупка подвижного состава).

Выбор вида тяги для поезда, осваивающего региональный спрос, предусматривает решение следующих задач:

1. определение текущих затрат на организацию маршрута поезда при локомотивной и моторвагонной тяге;
2. моделирование объема доходных поступлений при освоении регионального спроса поездами локомотивной и моторвагонной тяги, курсирующими в границах региона;
3. обоснование области безубыточной эксплуатации региональных поездов для локомотивной и моторвагонной тяги;
4. определение экономически целесообразного варианта освоения регионального спроса при условии использования существующего парка подвижного состава;
5. расчет срока окупаемости инвестиционного проекта при закупке подвижного состава для выполнения региональных перевозок.

4.2. Порядок расчета текущих затрат и доходов на назначение поезда на основе результатов прогнозирования

Целесообразность назначения поезда для освоения региональных пассажиропотоков определяется на основе оценки доходов и расходов перевозчика на организацию маршрута [111, 112]. При превышении доходов над расходами (т.е. при выполнении условия $D_{\text{поезд}}^{\text{год}} \geq E_{\text{поезд}}^{\text{год}}$, где $D_{\text{поезд}}^{\text{год}}$ – доходные поступления, получаемые от работы поезда за год, а $E_{\text{поезд}}^{\text{год}}$ – годовые текущие

расходы, связанные с эксплуатацией поезда) эксплуатация поезда считается экономически целесообразной. В обратном случае (т.е. при условии $D_{\text{поезд}}^{\text{год}} \leq E_{\text{поезд}}^{\text{год}}$) необходимо рассмотреть варианты мероприятий, направленных на увеличение доходной или снижение расходной части, такие как внедрение программ стимулирования спроса, развитие комплекса дополнительных услуг, изменение маршрута поезда, композиции схемы состава и пр.

Доходные поступления от перевозочной деятельности напрямую зависят от востребованности транспортных услуг в границах региона. На объемы перевозок влияет комплекс макроэкономических и внутритранспортных факторов, включая численность населения, наличие крупных городских агломераций, уровень социально-экономического развития региона и других параметров, влияющих на транспортную подвижность в целом по субъекту РФ. Для АО «ФПК» величина доходных поступлений, получаемых за один рейс поезда, определяется следующими параметрами:

- отправлено пассажиров (прогноз пассажиропотоков);
- число предложенных мест;
- категория поезда;
- структура пассажиропотока по типам вагонов;
- дальность следования пассажира;
- объем сервисных услуг, оказываемый в пути следования;
- величины коэффициентов сезонного и гибкого регулирования тарифов.

Моделирование годового значения объемов доходных поступлений от эксплуатации поезда с учетом данных прогноза пассажиропотоков осуществляется по формуле:

$$D_{\text{поезд}}^{\text{год}} = \sum_{i=1}^{12} \sum_{j=1}^t A_{\text{прог_}ij}^{\text{напр}} * l_{\text{ср_}ij} * d_{\text{пасс-км_}ij} \quad (4.1)$$

где $A_{\text{прог_}ij}^{\text{напр}}$ – прогноз объемов региональных перевозок на направлении в i -м месяце в j -м типе вагона;

$l_{\text{ср_}ij}$ – средняя дальность поездки пассажира в i -м месяце в j -м типе вагона;

$d_{\text{пасс-км}_{ij}}$ – средняя доходная ставка на 1 пассажиро-километр в i -м месяце в j -м типе вагона;

$i \dots 12$ – месяцы календарного года;

$j \dots t$ – типы вагонов, включенных в состав поезда.

Текущие расходы, связанные с эксплуатацией поезда, рассчитываются по формуле:

$$E_{\text{поезд}}^{\text{год}} = \sum_{l=1}^m E_{\text{поезд}}^{l/\text{мва}/\text{мвс}} \quad (4.2)$$

где $l \dots m$ – число рейсов поезда за календарный год;

$E_{\text{поезд}}^{l/\text{мва}/\text{мвс}}$ – текущие расходы, отнесенные на один рейс поезда соответственно на базе локомотивной тяги при использовании существующих резервов вагонного парка, моторвагонной тяги при эксплуатации в соответствии с договором аренды вагонов, моторвагонной тяги при покупке собственного подвижного состава.

Текущие затраты перевозчика при эксплуатации поезда складываются из расходов, связанных с производственной деятельностью АО «ФПК», и расходов по договорам, заключенных между АО «ФПК» и ОАО «РЖД» (рисунок 4.3).

Вариант освоения спроса	Собственные затраты АО «ФПК»		Затраты по договорам с ОАО «РЖД»
	Название группы	Измерители	
1. Поезд локомотивной тяги при использовании существующих резервов вагонного парка	Вагонная составляющая	<ul style="list-style-type: none"> • вагоно-час пассажирского вагона в составе поезда; • вагоно-километровая работа поезда; • вагоно-часы вагона для перевозки пассажиров в движении поезда; • количество отправленных пассажиров в поезде; • количество отправленных пассажирских вагонов в поезде 	Локомотивная, инфраструктурная составляющие
2. Поезд моторвагонной тяги при эксплуатации на основе договоров с ОАО «РЖД»	-	-	Вагонная, инфраструктурная составляющие, оплата работы локомотивной бригады
3. Поезд моторвагонной тяги при закупке собственного подвижного состава	Вагонная составляющая	<ul style="list-style-type: none"> • вагоно-час пассажирского вагона в составе поезда; • вагоно-километровая работа поезда; • бригадо-часы поезда бригады проводников; • количество отправленных пассажиров в поезде 	Инфраструктурная составляющая, оплата работы локомотивной бригады

Рисунок 4.3. Структура затрат перевозчика при эксплуатации подвижного состава моторвагонной и локомотивной тяги

Суммарные текущие расходы за один рейса поезда определяются по формулам:

$$E_{\text{поезд}}^{\text{Л}} = E_{\text{ваг}}^{\text{Л}} + E_{\text{лок}}^{\text{Л}} + E_{\text{инф}}^{\text{Л}} \quad (4.3)$$

$$E_{\text{поезд}}^{\text{Мва}} = E_{\text{ваг}}^{\text{Мва}} + E_{\text{лок.бр}}^{\text{Мв}} + E_{\text{инф}}^{\text{Мв}} \quad (4.4)$$

$$E_{\text{поезд}}^{\text{Мвс}} = E_{\text{ваг}}^{\text{Мвс}} + E_{\text{лок.бр}}^{\text{Мв}} + E_{\text{инф}}^{\text{Мв}} \quad (4.5)$$

где $E_{\text{поезд}}^{\text{Л}}$, $E_{\text{поезд}}^{\text{Мва}}$, $E_{\text{поезд}}^{\text{Мвс}}$ – суммарные текущие расходы на эксплуатацию поезда соответственно на базе локомотивной тяги при использовании существующих резервов вагонного парка, моторвагонной тяги при эксплуатации в соответствии с договором аренды вагонов, моторвагонной тяги при закупке собственного подвижного состава, руб.;

$E_{\text{ваг}}^{\text{Л}}$, $E_{\text{инф}}^{\text{Л}}$, $E_{\text{лок}}^{\text{Л}}$ – текущие расходы на эксплуатацию поезда локомотивной тяги соответственно по вагонной части, связанные с оплатой услуг по предоставлению инфраструктуры, по договору аренды локомотивов (с локомотивной бригадой), руб.;

$E_{\text{ваг}}^{\text{Мва}}$ – затраты, связанные с оплатой аренды подвижного состава на моторвагонном виде тяги по договору с ОАО «РЖД», руб.;

$E_{\text{ваг}}^{\text{Мвс}}$ – расходы по вагонной составляющей при эксплуатации собственного подвижного состава на моторвагонной тяге, руб.;

$E_{\text{лок.бр}}^{\text{Мв}}$, $E_{\text{инф}}^{\text{Мв}}$ – затраты, связанные с оплатой соответственно работы локомотивной бригады и услуг по предоставлению инфраструктуры при эксплуатации поезда моторвагонной тяги, руб.

При эксплуатации собственного подвижного состава, расходы по вагонной составляющей включают зависящие и условно-постоянные затраты.

$$E_{\text{ваг}}^{\text{Л}} = E_{\text{зав}}^{\text{Л}} + E_{\text{уп}} \quad (4.6)$$

$$E_{\text{ваг}}^{\text{Мвс}} = E_{\text{зав}}^{\text{Мв}} + E_{\text{уп}} \quad (4.7)$$

где $E_{\text{зав}}^{\text{Л}}$, $E_{\text{зав}}^{\text{Мвс}}$ – расходы по вагонной составляющей, зависящие от объема работ, при эксплуатации поезда локомотивной и моторвагонной тяги, руб.

$E_{\text{уп}}$ – условно-постоянные расходы, руб.

Зависящие затраты АО «ФПК», выполняемые собственными силами, при организации перевозки пассажиров в поездах локомотивной тяги, складываются из групп расходов, представленных в таблице 4.2 [113] и рассчитываются по формуле [114]:

$$E_{\text{зав}}^{\text{Л}} = e_{nt}^{\text{Л}} * nt^{\text{поезд}} + e_{nS}^{\text{Л}} * nS^{\text{поезд}} + e_{nt_{\text{дв}}}^{\text{Л}} * nt_{\text{дв}} + e_{P_{\text{отпр}}}^{\text{Л}} * P_{\text{отпр}} + e_n^{\text{Л}} * n^{\text{поезд}} \quad (4.8)$$

Зависящие расходы по вагонной составляющей при эксплуатации поезда моторвагонной тяги определяются в соответствии с группами расходов, отраженных в таблице 4.3 [113] и рассчитываются по формуле:

$$E_{\text{зав}}^{\text{МВ}} = e_{nt}^{\text{МВ}} * nt^{\text{поезд}} + e_{nS}^{\text{МВ}} * nS^{\text{поезд}} + e_{P_{\text{отпр}}}^{\text{МВ}} * P_{\text{отпр}} + e_{\text{пр_бр-час}}^{\text{МВ}} * Bt_{\text{пр_бр-час}} \quad (4.9)$$

где $e_{nt}^{\text{Л}}, e_{nt}^{\text{МВ}}$ – единичная расходная ставка на один вагоно-час пассажирского вагона инвентарного парка соответственно для локомотивной и моторвагонной тяги, руб./ваг.-час;

$nt^{\text{поезд}}$ – значение измерителя вагоно-час пассажирского вагона в составе поезда, ваг.-час;

$e_{nS}^{\text{Л}}, e_{nS}^{\text{МВ}}$ – единичная расходная ставка на один вагоно-километр пассажирского вагона соответственно для локомотивной и моторвагонной тяги, руб./ваг.-км;

$nS^{\text{поезд}}$ – вагоно-километровая работа поезда, ваг.-км;

$e_{nt_{\text{дв}}}^{\text{Л}}$ – единичная расходная ставка за один вагоно-час в движении вагона для перевозки пассажиров в поездах локомотивной тяги, руб./ваг.-час в движении;

$nt_{\text{дв}}$ – вагоно-часы вагона для перевозки пассажиров в движении поезда, ваг.-час в движении;

$e_{P_{\text{отпр}}}^{\text{Л}}, e_{P_{\text{отпр}}}^{\text{МВ}}$ – единичная расходная ставка по продаже билетов на отправленного пассажира соответственно для локомотивной и моторвагонной тяги, руб./отпр. пасс.;

$P_{\text{отпр}}$ – количество отправленных пассажиров в поезде, отпр. пасс;

$e_n^{\text{Л}}$ – единичная расходная ставка на один отправленный пассажирский вагон в поезде локомотивной тяги, руб./отпр. ваг.;

$n^{\text{поезд}}$ – количество отправленных пассажирских вагонов в поезде, ваг.;

$e_{\text{пр_бр-час}}^{\text{МВ}}$ – единичная расходная ставка на один бригадо-час поездной бригады проводников поезда моторвагонной тяги, руб./пр_бр-час;

$Bt_{\text{пр_бр-час}}$ – бригадо-часы поездной бригады проводников, пр_бр-час.

Таблица 4.2. Перечень расходов АО «ФПК» на организацию перевозок пассажиров в поездах локомотивной тяги, курсирующих в границах региона

№ п/п	Наименование группы расходов	Измеритель
<i>Оказание услуг по пассажирским перевозкам в дальнем следовании</i>		
1	Продажа билетов на поезда дальнего следования во внутригосударственном сообщении	Отправленный пассажир
2	Оказание услуг на вокзалах, связанных с пассажирскими перевозками в дальнем следовании	Отправленный пассажир
3	Обслуживание вагонов в пассажирских поездах дальнего следования	Вагоно-час в движении
4	Экипировка пассажирских вагонов дальнего следования (за исключением экипировки пассажирских вагонов дальнего следования в пунктах формирования и оборота)	Отправленный вагон
5	Экипировка пассажирских вагонов дальнего следования в пунктах формирования и оборота	Отправленный вагон
6	Амортизация пассажирских вагонов дальнего следования, кроме багажных	Вагоно-час
7	Содержание инвентаря и оборудования пассажирских вагонов дальнего следования	Вагоно-час в движении
8	Снабжение поездов постельным бельем, мягким и другим инвентарем в служебных целях	Отправленный вагон
9	Стирка и ремонт постельного белья и дезинфекция постельных принадлежностей в служебных целях	Отправленный вагон
<i>Ремонт подвижного состава</i>		
10	Техническое обслуживание по программе ТО-1 в пунктах формирования и оборота и текущий отцепочный ремонт пассажирских вагонов, курсирующих в дальнем следовании	Отправленный вагон
11	Техническое обслуживание по программе ТО-2 пассажирских вагонов, курсирующих в дальнем следовании	Вагоно-час
12	Техническое обслуживание по программе ТО-3 пассажирских вагонов, курсирующих в дальнем следовании во внутригосударственном сообщении	Вагоно-км
13	Деповской ремонт пассажирских вагонов (кроме багажных), курсирующих в дальнем следовании	Вагоно-км

№ п/п	Наименование группы расходов	Измеритель
14	Капитальный ремонт пассажирских вагонов (кроме багажных), курсирующих в дальнем следовании	Вагоно-час

Таблица 4.3. Перечень расходов АО «ФПК» на организацию перевозок пассажиров в поездах моторвагонной тяги, курсирующих в границах региона

№ п/п	Наименование группы расходов	Измеритель
<i>Оказание услуг по пассажирским перевозкам в дальнем следовании</i>		
1	Продажа билетов на скоростные поезда моторвагонного подвижного состава дальнего следования во внутригосударственном сообщении	Отправленный пассажир
<i>Локомотивная тяга</i>		
2	Экипировка скоростных поездов, работающих в пассажирских перевозках в дальнем следовании	Вагоно-километр
3	Арендные и лизинговые платежи за скоростные поезда, работающие в пассажирском движении в дальнем следовании	Вагоно-километр
4	Обслуживание скоростных поездов, работающих в пассажирских перевозках в дальнем следовании	Вагоно-километр, бригадо-час поездной бригады проводников
5	Уборка скоростных поездов, работающих в пассажирских перевозках в дальнем следовании	Вагоно-километр
6	Содержание резервного подвижного состава (скоростные поезда, работающие в пассажирском движении в дальнем следовании)	Вагоно-час
<i>Ремонт подвижного состава</i>		
7	Техническое обслуживание скоростных поездов, работающих в пассажирских перевозках в дальнем следовании	Вагоно-час
8	Текущие виды ремонта скоростных поездов, работающих в пассажирских перевозках в дальнем следовании	Вагоно-километр
9	Капитальные виды ремонта скоростных поездов, работающих в пассажирских перевозках в дальнем следовании	Вагоно-километр
10	Неплановый ремонт скоростных поездов, работающих в пассажирских перевозках в дальнем следовании	Вагоно-километр

Расчет вагонной составляющей с использованием данных прогноза выполняется по формуле:

$$E_{\text{зав}}^{\text{л}} = e_{nt}^{\text{л}} * nt^{\text{поезд}} + e_{nS}^{\text{л}} * nS^{\text{поезд}} + e_{nt_{\text{дв}}}^{\text{л}} * nt_{\text{дв}}^{\text{ваг_для_пасс}} + e_{P_{\text{отпр}}}^{\text{л}} * A_{\text{прог}}^{\text{напр}} + e_n^{\text{л}} * n^{\text{поезд}} \quad (4.10)$$

$$E_{\text{зав}}^{\text{мвс}} = e_{nt}^{\text{мв}} * nt^{\text{поезд}} + e_{nS}^{\text{мв}} * nS^{\text{поезд}} + e_{P_{\text{отпр}}}^{\text{мв}} * A_{\text{прог}}^{\text{напр}} + e_{\text{пр_бр-час}}^{\text{мв}} * Bt_{\text{пр_бр-час}} \quad (4.11)$$

где $A_{\text{прог}}^{\text{напр}}$ – объем перспективных региональных перевозок на направлении, пасс.

Расходы по локомотивной составляющей для поездов локомотивной тяги [115, 116] определяются на основе договора аренды локомотивов с локомотивными бригадами в пассажирском движении, заключенного между АО «ФПК» и ОАО «РЖД». Затраты по оплате услуг локомотивной бригады для поезда моторвагонной тяги также рассчитываются в соответствии с договором с ОАО «РЖД».

Расходы по инфраструктурной составляющей для перевозчика АО «ФПК» определяются по договору за услуги по предоставлению инфраструктуры [117, 118]:

Таким образом, условие целесообразности назначения поезда для освоения регионального спроса $D_{\text{поезд}}^{\text{год}} \geq E_{\text{поезд}}^{\text{год}}$, отображается следующим неравенством:

$$\sum_{i=1}^{12} \sum_{j=1}^t A_{\text{прог_ij}}^{\text{напр}} * l_{\text{ср_ij}} * d_{\text{пасс-км_ij}} \geq \sum_{l=1}^m E_{\text{поезд}}^{\text{л/мва/мвс}} \quad (4.12)$$

На основе данных о текущих затратах и доходных поступлениях, осуществляется поиск точки безубыточности эксплуатации [119], для которого примем название «критическое» значение коэффициента использования вместимости ($\alpha_{\text{исп}}^{\text{кр}}$).

$$\alpha_{\text{исп}}^{\text{кр}} = \frac{AL_{\text{кр}}}{BL} * 100 = \frac{A_{\text{прог_кр}}^{\text{напр}} * l_{\text{ср}}}{BL} * 100 \quad (4.13)$$

где $AL_{\text{кр}}$ – «критическое» значение величины пассажирооборота;

BL – предложенные место-километры в поезде;

$A_{\text{прог_кр}}^{\text{напр}}$ – «критическое» значение перспективного пассажиропотока, при котором достигается безубыточная работа поезда;

$l_{\text{ср}}$ – средняя дальность перевозки пассажира на направлении.

«Критическое» значение коэффициента использования вместимости вагонов в среднем на одно назначение поезда позволяет учесть следующие факторы, отражающие качество работы рейса:

- объемы спроса по типам вагонов;
- суммарное количество перевезенных пассажиров в поезде с учетом посадки-высадки по промежуточным станциям;
- среднюю дальность поездки пассажира на региональных маршрутах;
- число предложенных мест к реализации.

Величина «критического» коэффициента использования вместимости равная 100% означает, что при организации маршрута с высокими показателями использования вместимости вагонов перевозчик не получит прибыль, а только покроет свои расходы. Чем меньше «критический» коэффициент использования вместимости, тем большую прибыль возможно получить от эксплуатации поезда при наличии спроса на перевозки. Работа поезда в границах региона является безубыточной при условии превышения значения фактической вместимости над «критическим» уровнем.

4.3. Экспериментальные расчеты по определению условий безубыточной эксплуатации поезда на «коротких» маршрутах

Для проведения экспериментальных расчетов по выбору вида тяги на региональных маршрутах приняты следующие условия (таблица 4.4) и выполнены для:

- поезда, сформированного из вагонов с местами для сидения Тверского вагоностроительного завода (поезд локомотивной тяги) [120];
- скоростного электропоезда, сформированного из вагонов с местами для сидения (поезд «Ласточка» на моторвагонной тяге) [121].

Таблица 4.4. Общая характеристика вагонов локомотивной и моторвагонной тяги

Характеристика	Локомотивная тяга	Моторвагонная тяга («Ласточка»)
Тип вагона	С местами для сидения	С местами для сидения
Число этажей	1	1
Конструкционная скорость, км/ч	160	160
Основная составность, ваг.	Любое (при экспериментальных расчетах принято число вагонов, соответствующее числу посадочных мест поезда «Ласточка»)	5 МГ+ПпТ+Пп+ПпТ+МГ МГ – моторный головной вагон с кабиной управления; ПпТ – промежуточный прицепной вагон с токоприёмником; Пп – промежуточный прицепной вагон без токоприёмника
Количество мест для сидения	60 мест/вагон – для вагона со стандартным интерьером; 40 мест/вагон – для вагона с улучшенным интерьером	Фиксированное число мест в поезде ЭС1 – 340 мест ЭС2Г – 386 мест ЭС2ГП – 347 мест
Срок службы, лет	40	40

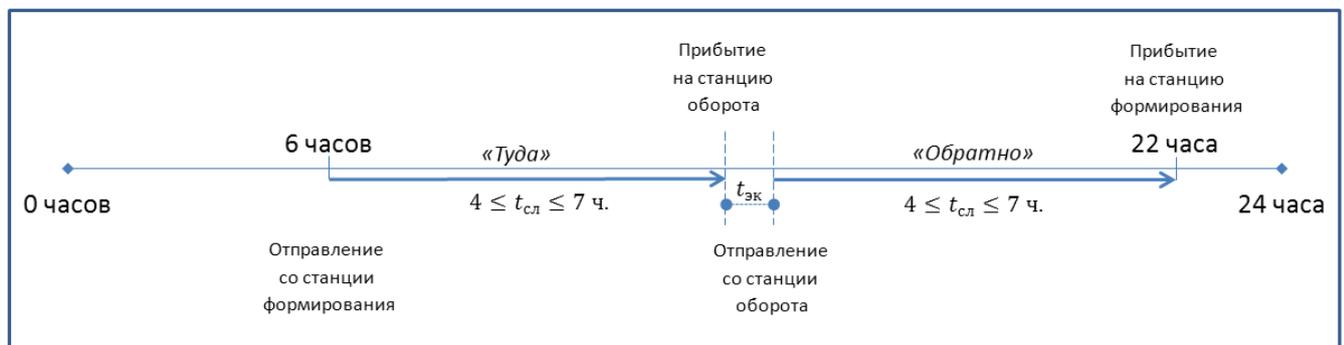
Исходной информацией для проведения расчетов является:

- число вагонов в составе поезда;
- периодичность курсирования поезда;
- нормативно-справочная информация о числе мест в вагонах, в соответствии с конструктивными особенностями;
- значения единичных расходных ставок по вагонной составляющей для поезда локомотивной и моторвагонной тяги;
- объем расходов по договорам с ОАО «РЖД»;
- средняя дальность поездки пассажира на маршруте;
- значения доходных ставок на 1 пассажиро-км по месяцам года.

Для поиска точки безубыточности необходимо оценить динамику доходной и расходной составляющей при изменении следующих параметров:

- протяженность маршрута поезда;
- коэффициент использования вместимости состава.

Расчет выполнен для дальности маршрута следования поезда равной 300, 400, 500 и 600 км при условии назначения поезда круглогодичного обращения, который за отчетные сутки выполняет рейс в направлении «туда» (от станции формирования до станции оборота состава) и «обратно» (от станции оборота до станции формирования состава) при одинаковом значении коэффициента использования вместимости (рисунок 4.4).



Условные обозначения:

0 часов ... 24 часа – временная шкала отчетных суток;

6 часов ... 22 часа – временной интервал работы регионального поезда, сформированного из вагонов с местами для сидения;

$t_{сл}$ – время в пути следования регионального поезда;

$t_{эк}$ – время на экипировку поезда в пункте оборота;

«Туда», «Обратно» - направление движения поезда.

Рисунок 4.4. Схема работы поезда на региональных маршрутах в границах отчетных суток

Оценка объемов доходных поступлений выполнена на базе доходных ставок на 1 пассажиро-километр. Анализ показал, что доходные ставки на 1 пассажиро-километр для скоростных поездов на моторвагонной тяге (рисунок 4.5) выше, чем для поездов локомотивной тяги, что во многом объясняется повышенным спросом на перевозки в поездах «Ласточка».

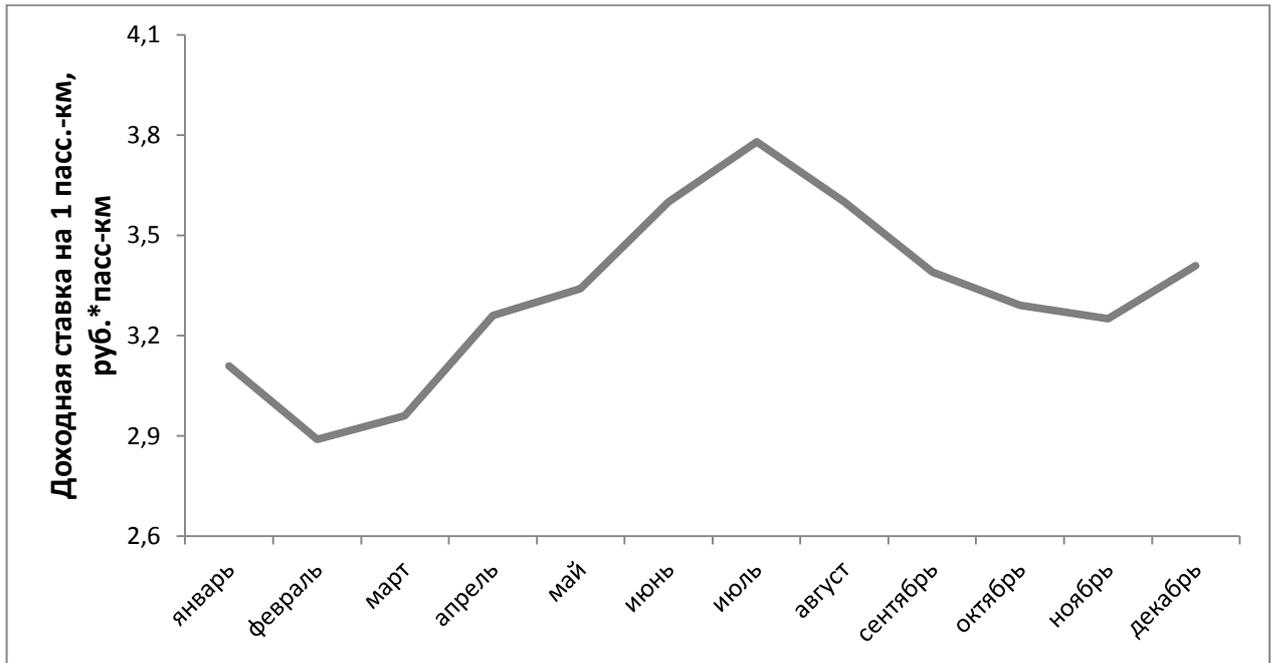


Рисунок 4.5. Динамика доходной ставки на 1 пассажиро-километр для поездов на базе моторвагонной тяги («Ласточка»)

Структура текущих затрат при эксплуатации собственного подвижного состава на базе моторвагонной и локомотивной тяги существенно различаются. При организации перевозок в поездах «Ласточка» около 70% расходов составляет вагонная часть (рисунок 4.6), в которой более 70% затрат приходится на измеритель вагоно-километры (рисунок 4.7), на который относят расходы, связанные с ремонтом подвижного состава.

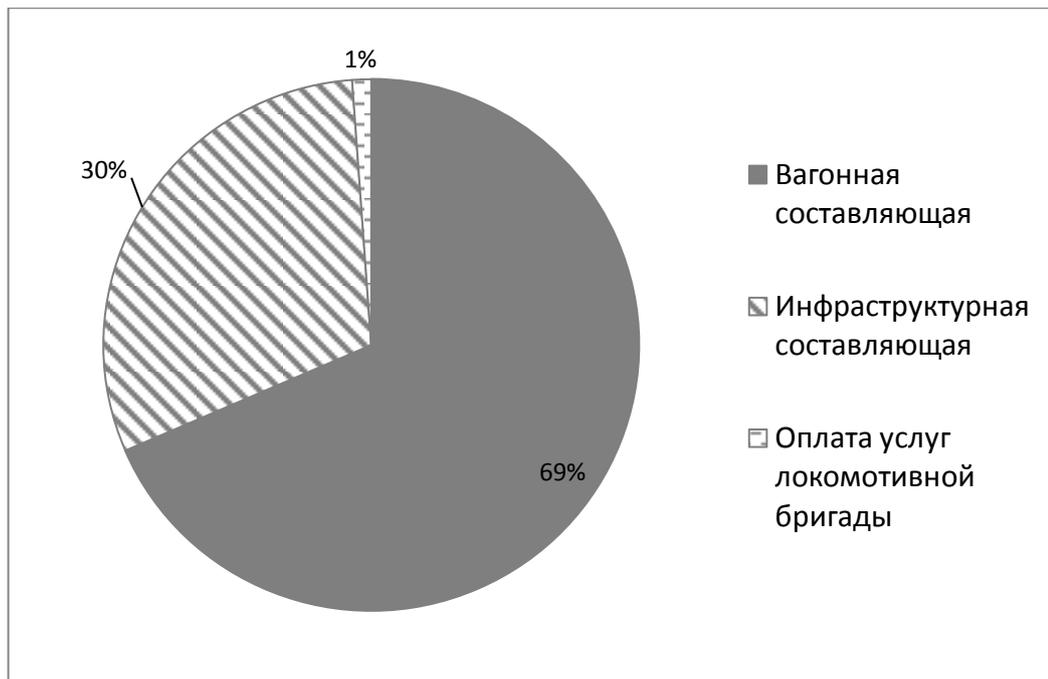


Рисунок 4.6. Структура текущих расходов для поездов моторвагонной тяги

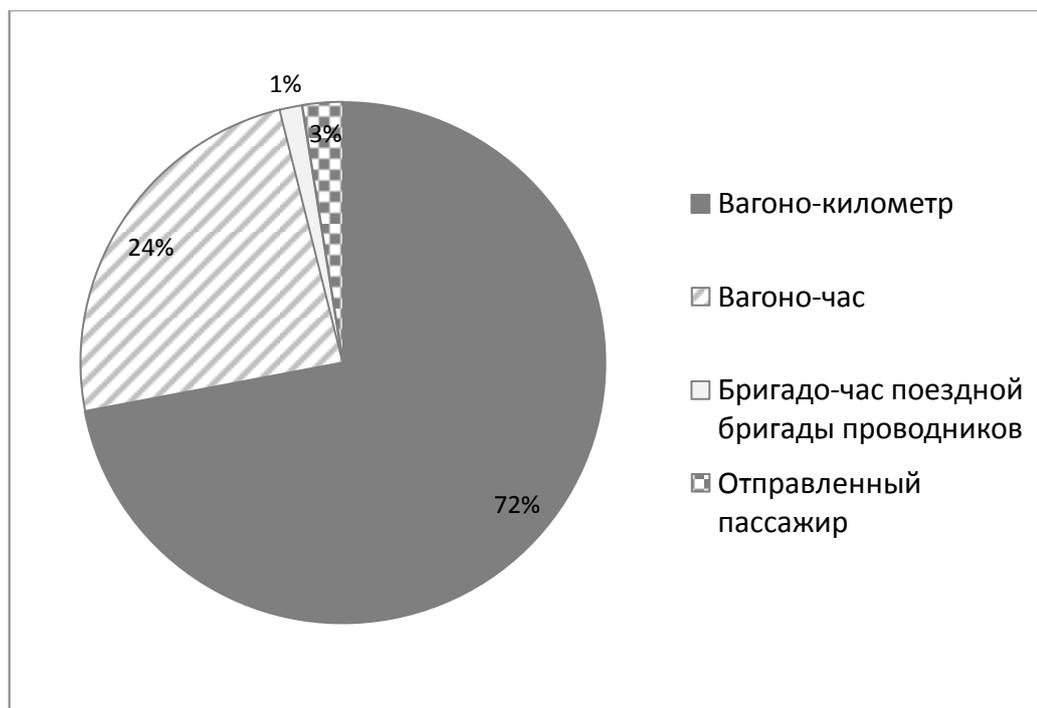


Рисунок 4.7. Структура расходов для поездов моторвагонной тяги по вагонной составляющей

При эксплуатации подвижного состава локомотивной тяги на региональных направлениях около 40% затрат АО «ФПК» относится к вагонной составляющей (рисунок. 4.8).

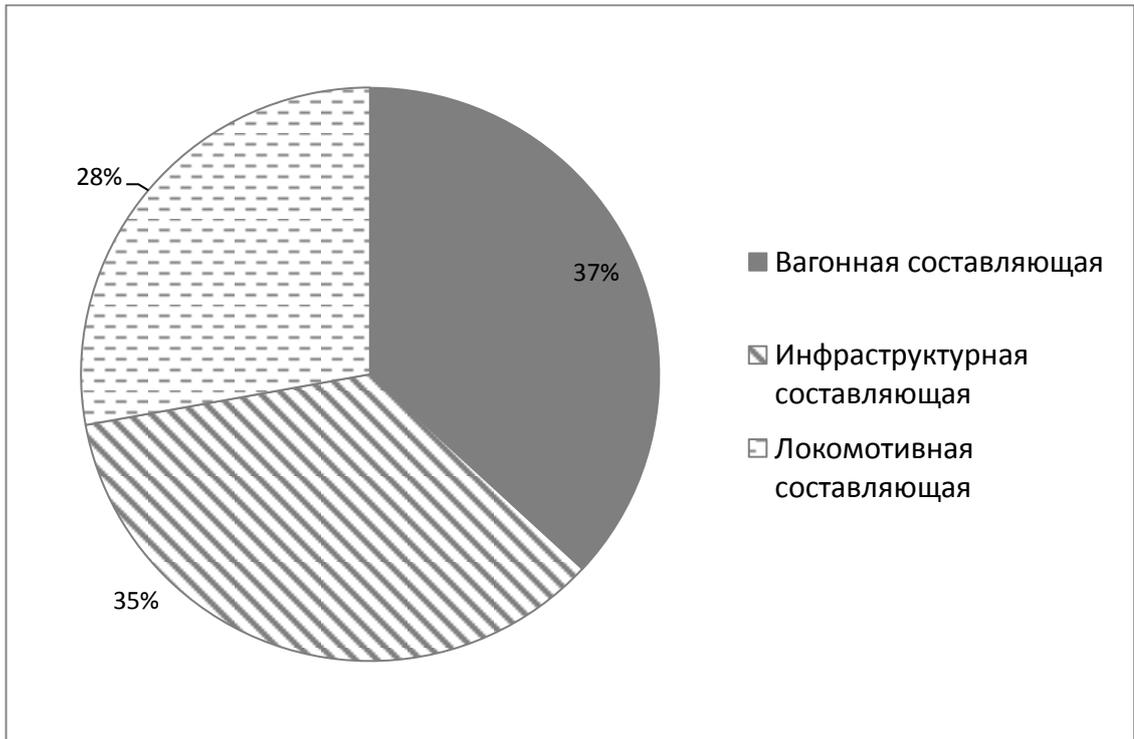


Рисунок 4.8. Структура текущих расходов для поездов локомотивной тяги

Анализ безубыточности эксплуатации электропоезда «Ласточка» по договору аренды подвижного состава, заключенного с ОАО «РЖД», для освоения регионального спроса показал, что при маршруте следования 300 км (рисунок 4.9А) «критический» коэффициент использования вместимости равен 78%. При маршруте следования поезда 400 км, точка безубыточности достигается при коэффициенте использования вместимости 72% (рисунок 4.9Б). В случае увеличения маршрута поезда до 500 и 600 км «критический» коэффициент использования вместимости принимает значение соответственно 68% (рисунок 4.9В) и 65% (рисунок 4.9Г).

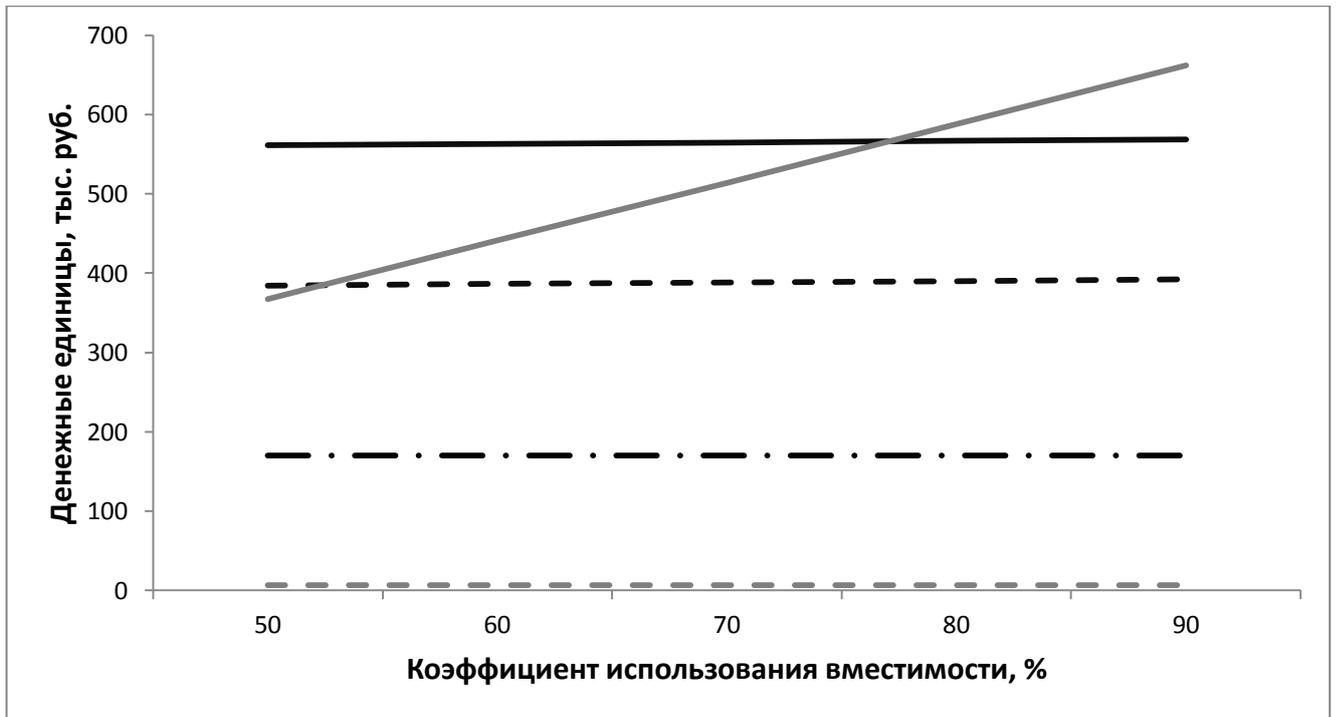


Рисунок А. Маршрут следования поезда 300 км

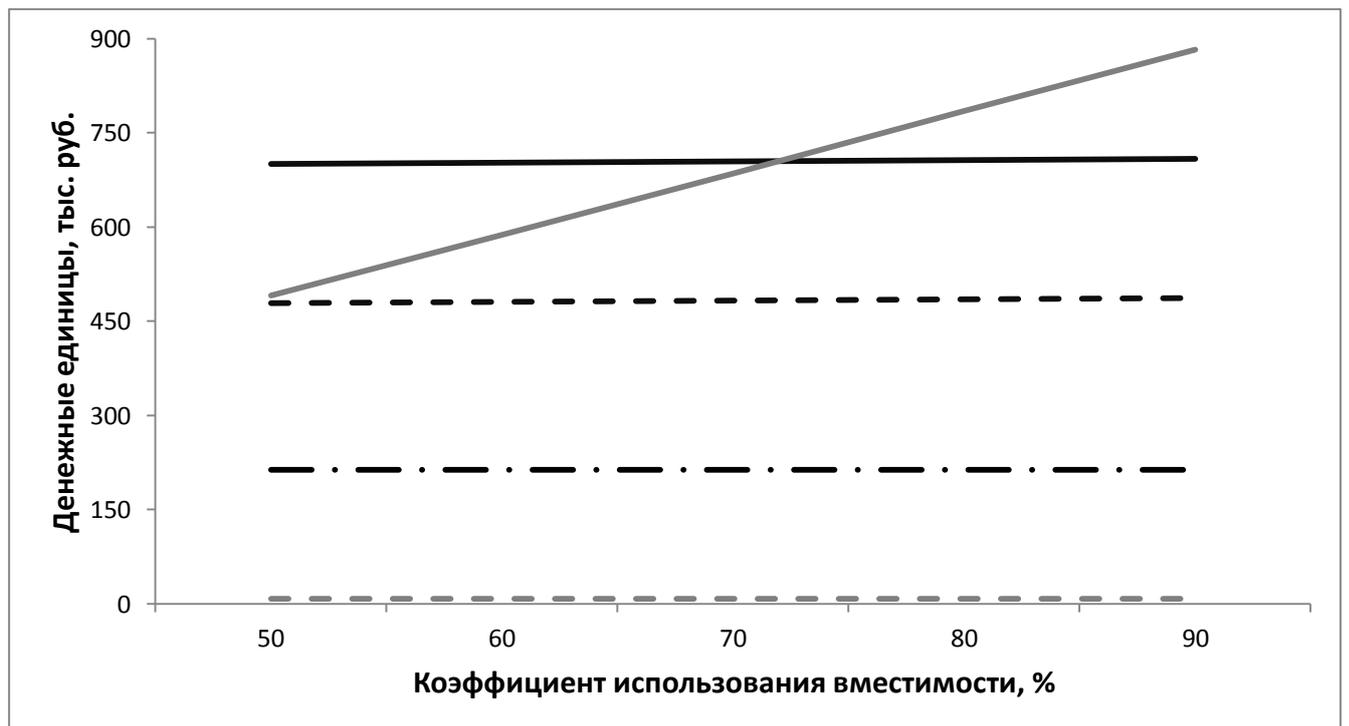


Рисунок Б. Маршрут следования поезда 400 км

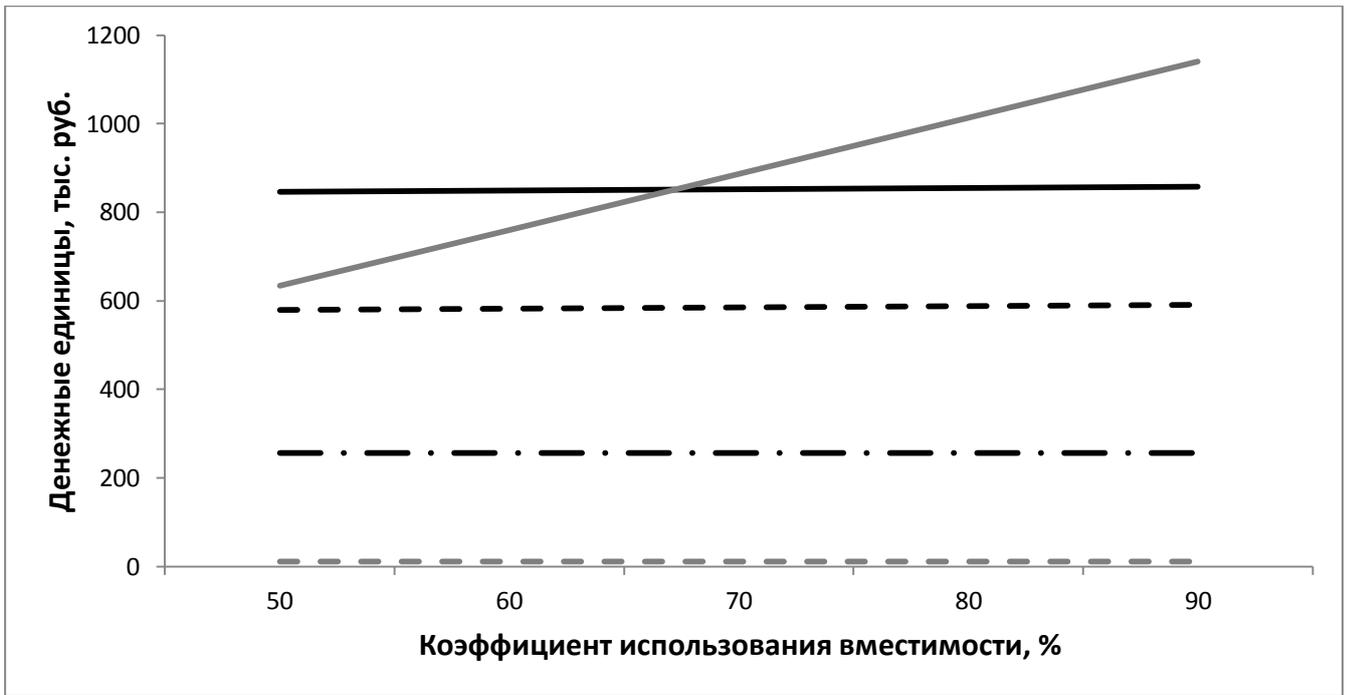


Рисунок В. Маршрут следования поезда 500 км

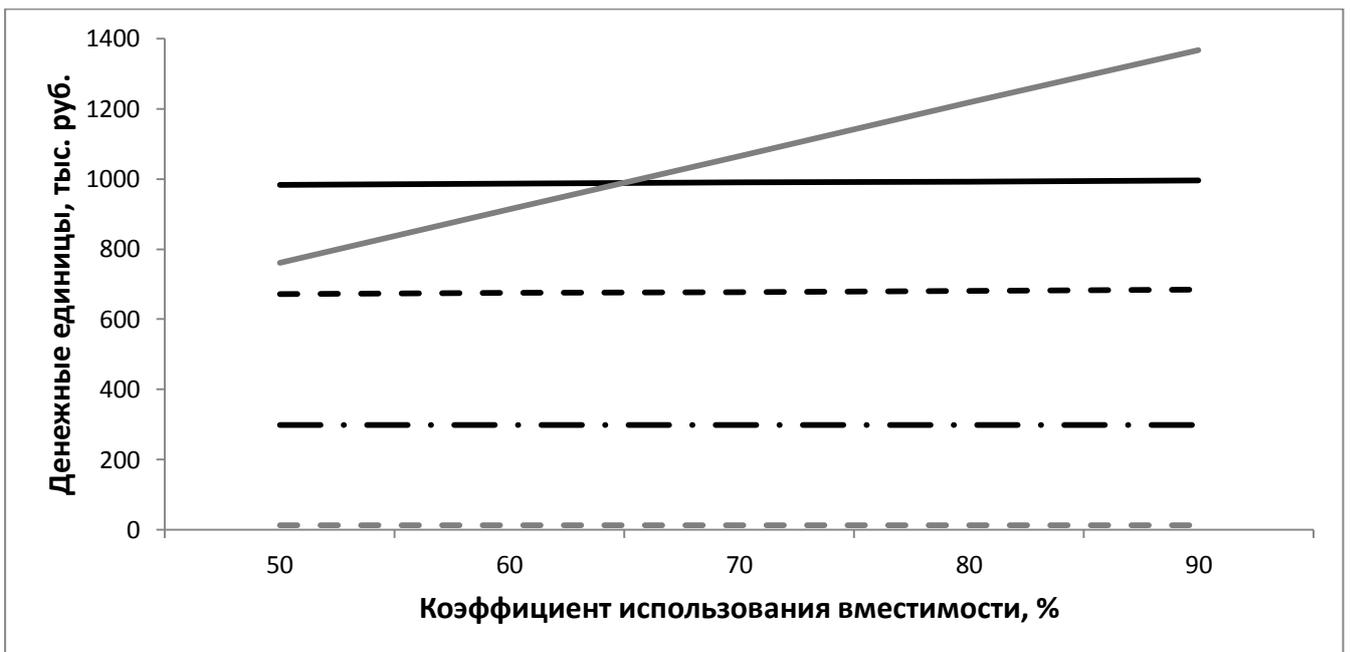


Рисунок Г. Маршрут следования поезда 600 км

Условные обозначения:

- Вагонная составляющая
- · — Инфраструктурная составляющая
- Оплата работы локомотивной бригады
- Суммарные текущие расходы
- Доходные поступления

Рисунок 4.9. Динамика текущих расходов и доходных поступлений для электропоезда «Ласточка», эксплуатируемого на основе договора аренды с ОАО «РЖД»

При эксплуатации собственного подвижного состава на моторвагонной тяге доходные поступления покрывают текущие затраты при коэффициенте использования вместимости 74% (дальность маршрута следования поезда равна 300 км) и 69% (дальность маршрута следования поезда – 400 км). При увеличении дальности маршрута следования поезда до 500-600 км, точка окупаемости достигается при коэффициенте использования вместимости соответственно равной 65% и 63%. Динамика текущих расходов и объема доходных поступлений представлены на рисунке 4.10.

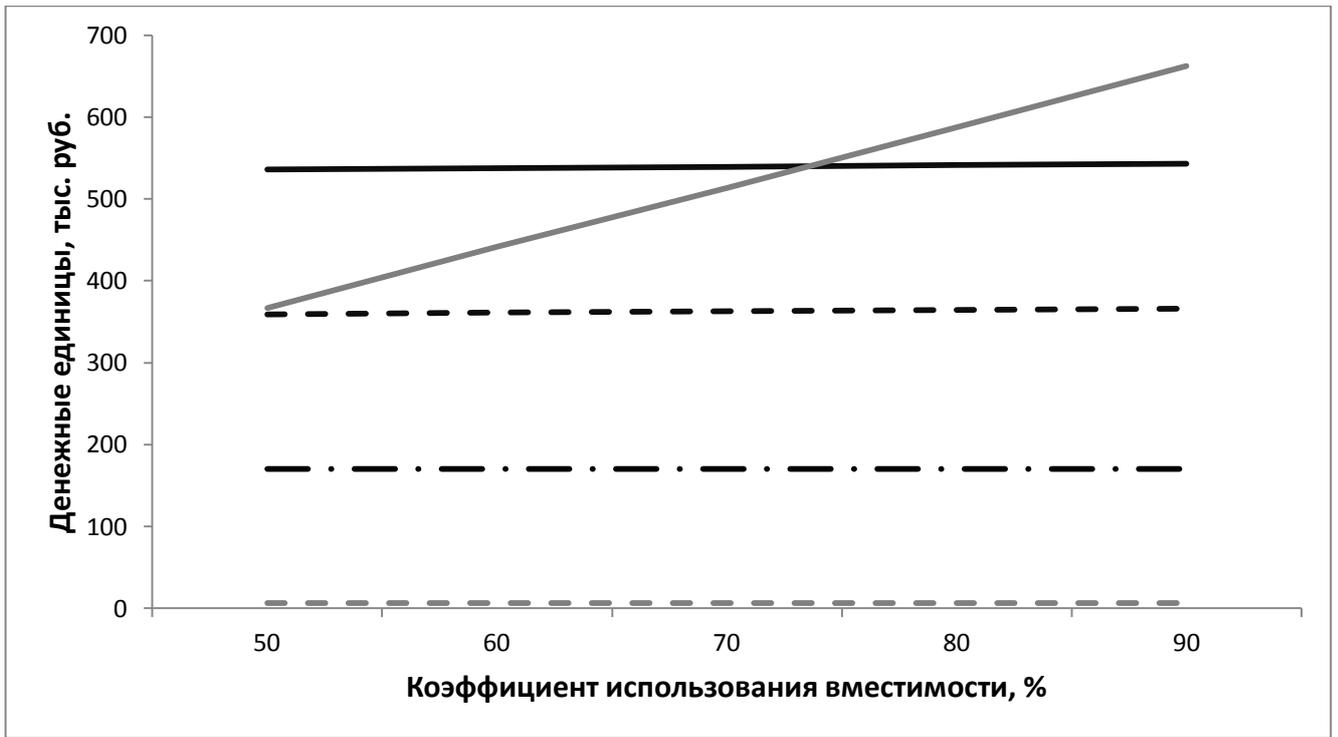


Рисунок А. Маршрут следования поезда 300 км

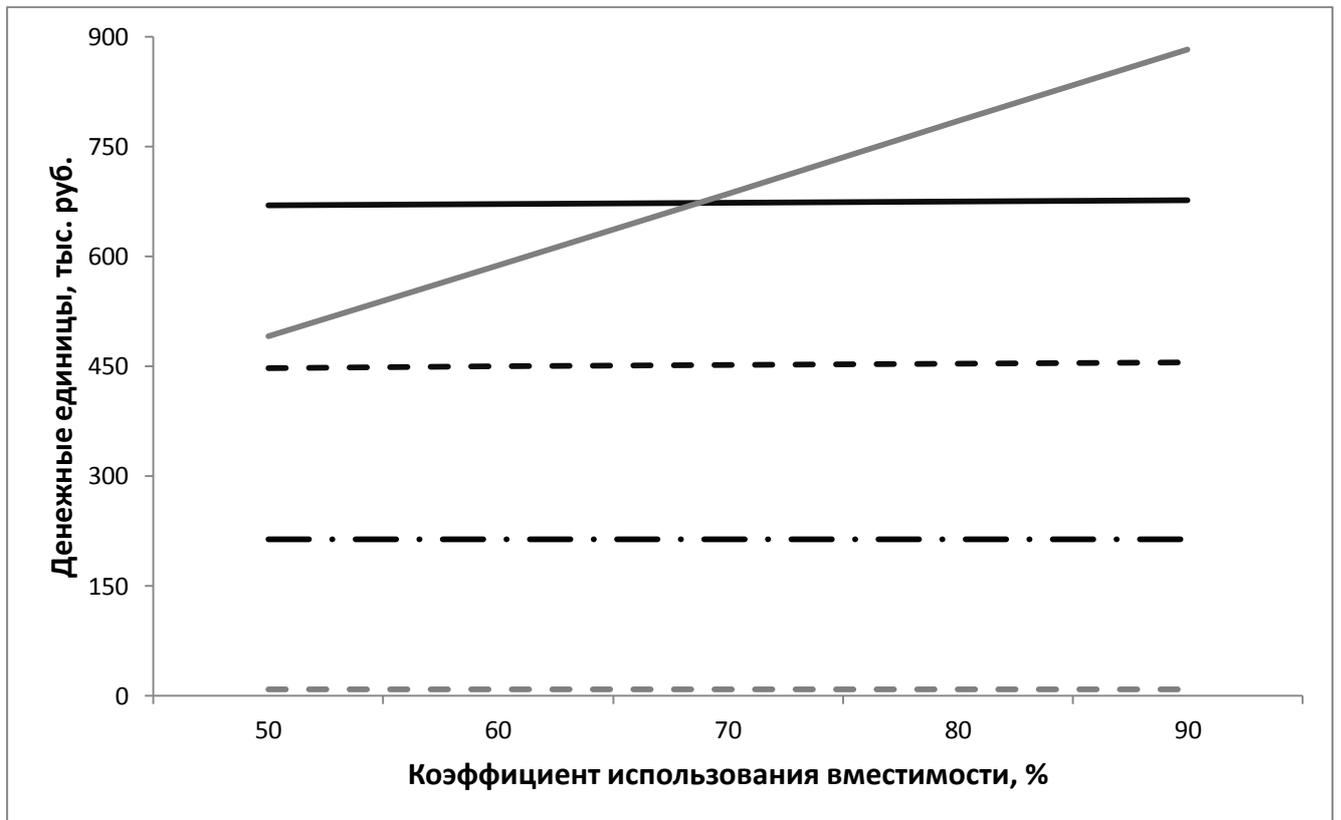


Рисунок Б. Маршрут следования поезда 400 км

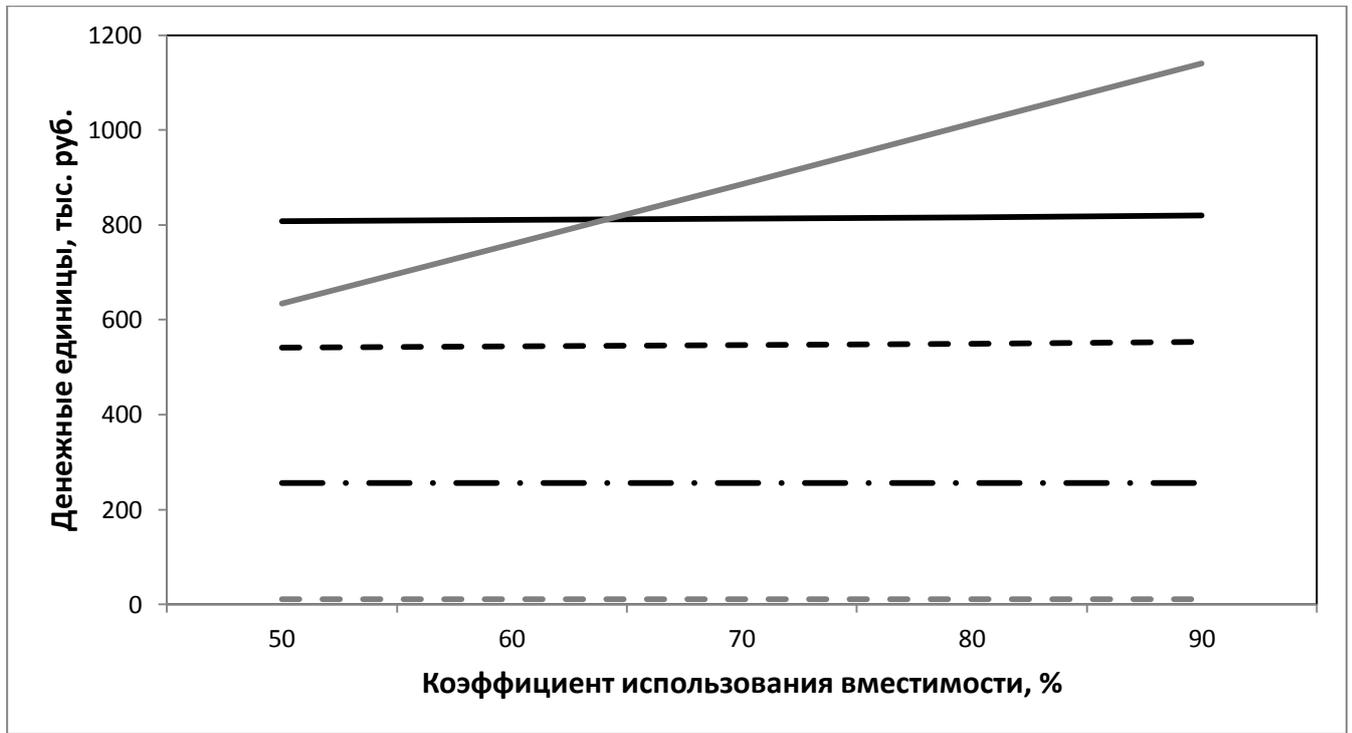


Рисунок В. Маршрут следования поезда 500 км

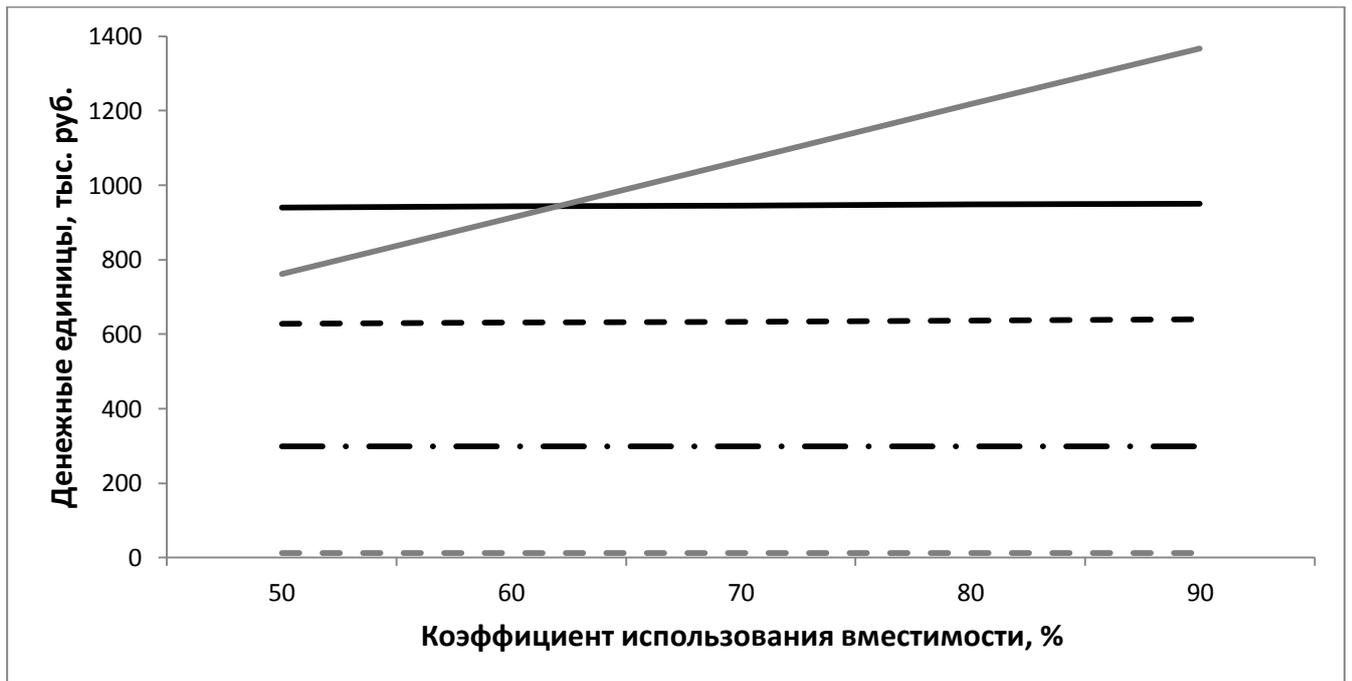


Рисунок Г. Маршрут следования поезда 600 км

Условные обозначения:

- Вагонная составляющая
- · — Инфраструктурная составляющая
- Оплата работы локомотивной бригады
- Суммарные текущие расходы
- Доходные поступления

Рисунок 4.10. Динамика текущих расходов и доходных поступлений от эксплуатации собственного электропоезда «Ласточка»

При организации региональных перевозок на расстояние 300 км (рисунок 4.11А) поездом локомотивной тяги, точка окупаемости не достигается. При увеличении дальности следования поезда локомотивной тяги до 400 км, точка безубыточности достигается при «критическом» коэффициенте использования вместимости равном 89% (рисунок 4.11Б). При дальнейшем увеличении маршрута следования поезда до 500 и 600 км, «критический» коэффициент использования вместимости составляет соответственно 80% и 73% (рисунок 4.11В и 4.11Г).

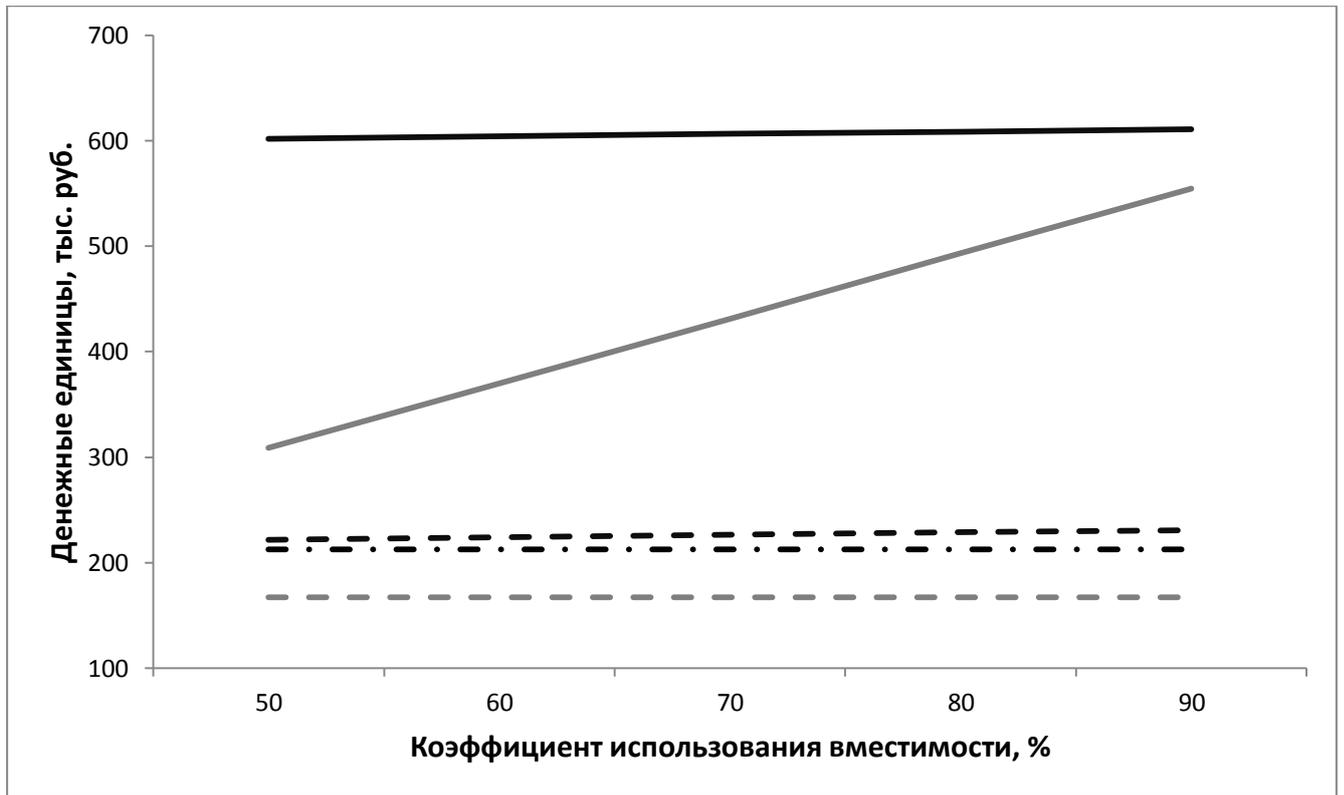


Рисунок А. Маршрут следования поезда 300 км

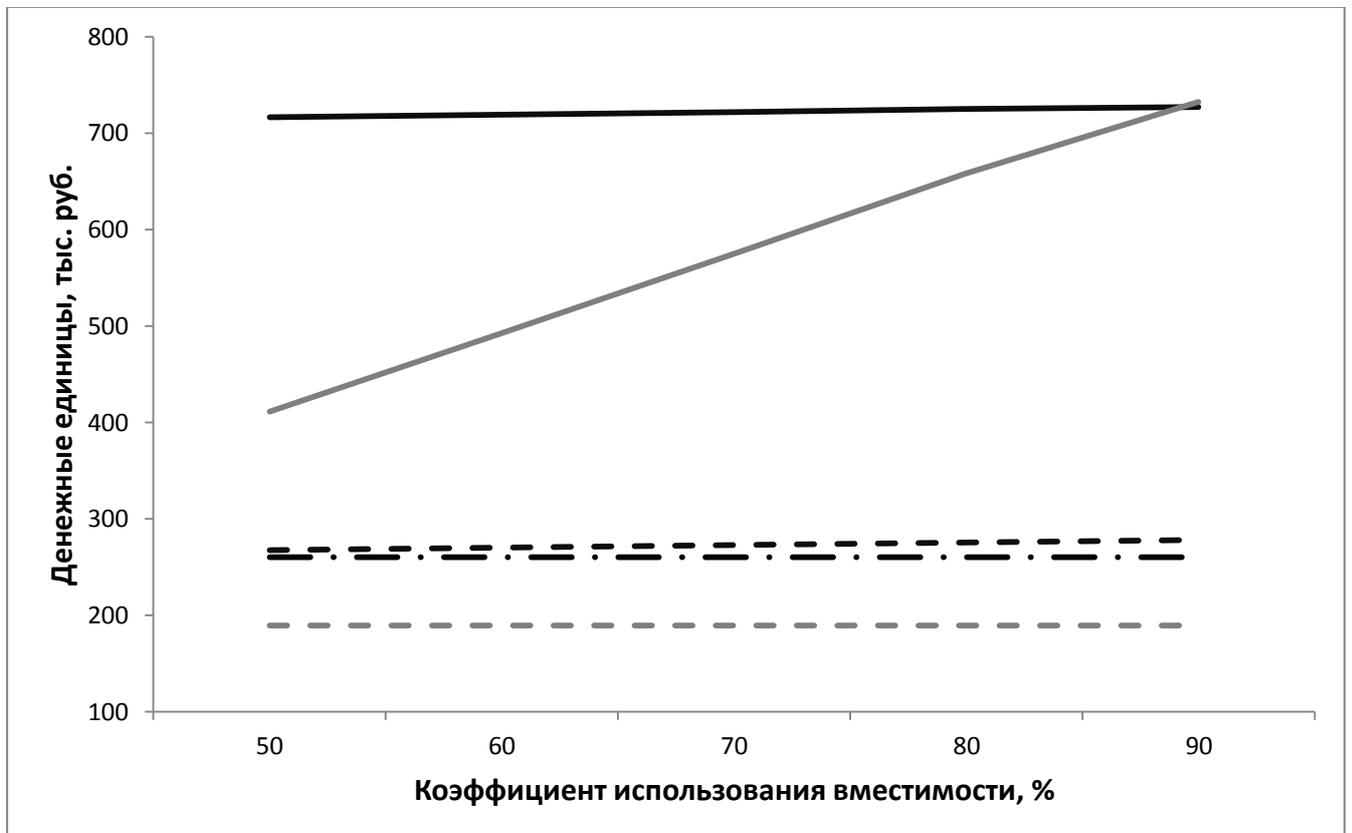


Рисунок Б. Маршрут следования поезда 400 км

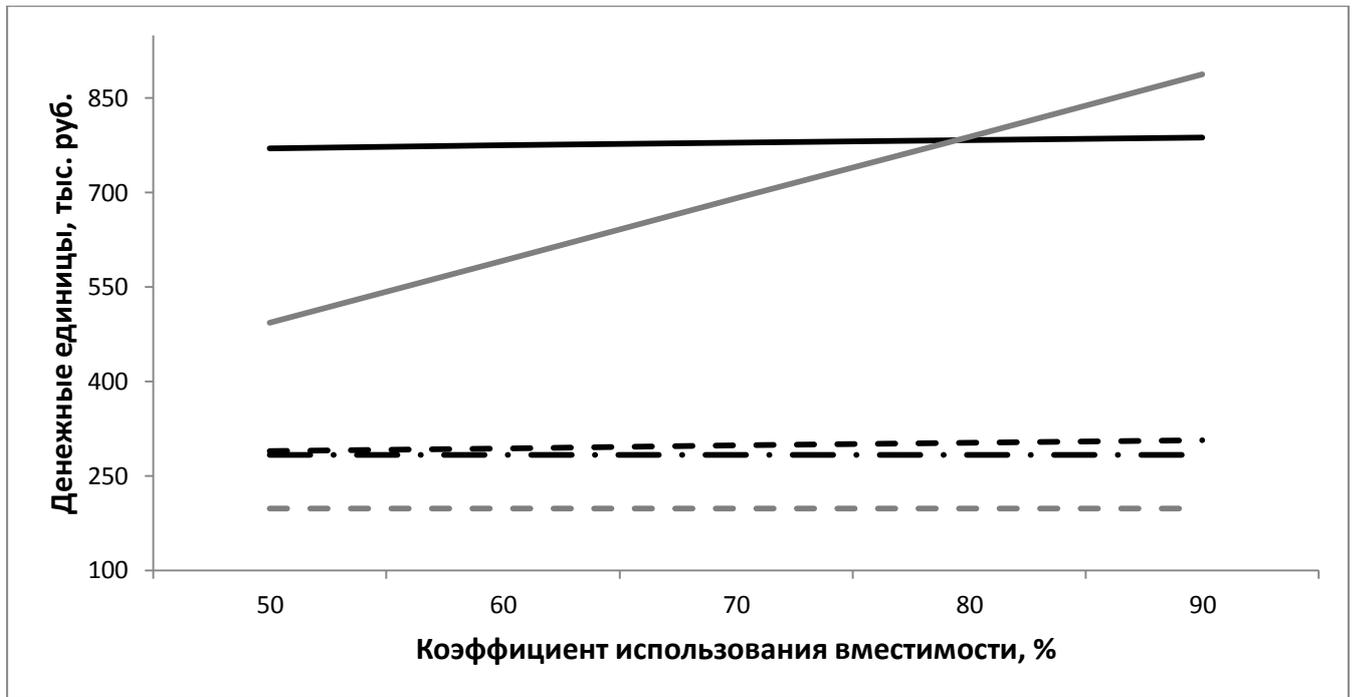


Рисунок В. Маршрут следования поезда 500 км

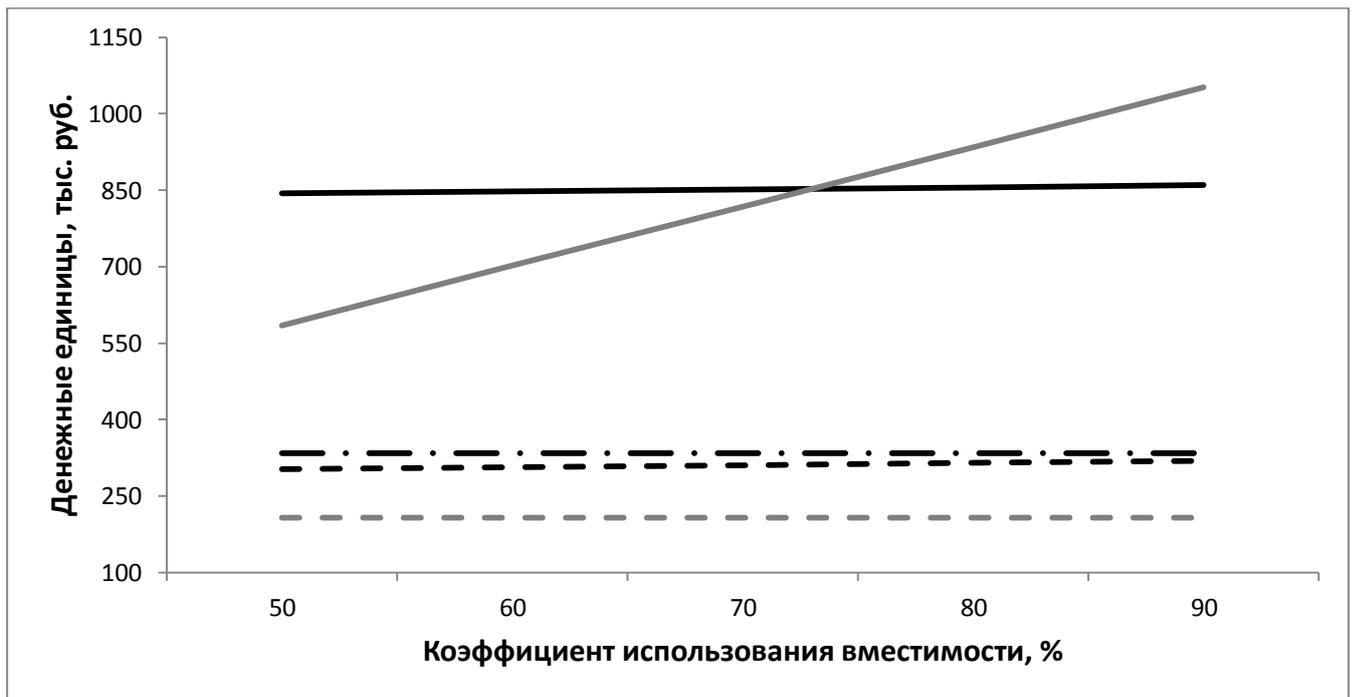


Рисунок Г. Маршрут следования поезда 600 км

Условные обозначения:

- Вагонная составляющая
- . - Инфраструктурная составляющая
- Локомотивная составляющая
- Суммарные текущие расходы
- Доходные поступления

Рисунок 4.11. Динамика текущих расходов и доходных поступлений для поезда на базе локомотивной тяги

Результаты экспериментальных расчетов приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5. Значения «критического» коэффициента использования вместимости по вариантам освоения регионального спроса

Вариант освоения спроса	Дальность маршрута следования поезда			
	300 км	400 км	500 км	600 км
1. Поезд локомотивной тяги при использовании существующих резервов вагонного парка	-	89%	80%	73%
2. Поезд моторвагонной тяги при эксплуатации на основе договоров с ОАО «РЖД»	78%	72%	68%	65%
3. Поезд моторвагонной тяги при покупке собственного подвижного состава	74%	69%	65%	63%

Прибыль перевозчика достигается при превышении фактического значения коэффициента использования вместимости состава над «критическим» уровнем. Максимальное значение коэффициента использования вместимости, при котором компания-перевозчик получает наибольшую прибыль, составляет 100%. Годовой эффект от эксплуатации электропоезда «Ласточка» при $\alpha_{исп} = 100\%$ представлен в таблице 4.6.

Таблица 4.6. Годовой эффект от эксплуатации электропоезда «Ласточка» на региональных направлениях при $\alpha_{исп} = 100\%$, млн. руб./год

Вариант освоения спроса	Дальность маршрута следования поезда, км			
	300	400	500	600
1. Поезд моторвагонной тяги при эксплуатации на основе договоров с ОАО «РЖД»	60	98	148	190
2. Поезд моторвагонной тяги при покупке собственного подвижного состава	69	110	162	206

Таким образом, для работы на региональных маршрутах экономически целесообразна эксплуатация поезда на моторвагонной тяге «Ласточка» при объеме прогнозируемого спроса достаточном для обеспечения использования вместимости вагонов равного 72-78% (при использовании подвижного состава на условиях аренды) и 69-74% (при эксплуатации собственных электропоездов), т.е. при объеме перспективных пассажиропотоков 180-200 тыс. пасс./год. Примеры маршрутов поездов, с достаточным объемом спроса для назначения электропоезда «Ласточка» приведены в таблице 4.7.

Таблица 4.7. Примеры маршрутов поездов с достаточным объемом спроса для безубыточной эксплуатации электропоезда «Ласточка»

№ п/п	Маршрут поезда	Остановочные пункты	Субъект РФ	Расстояние, км	Объем спроса, тыс. пасс.
1	Ухта – Усинск	Сосногорск, Печора	Республика Коми	416	269
2	Хабаровск – Комсомольск-на-Амуре	Литовко	Хабаровский край	388	267
3	Южно-Сахалинск – Ноглики	-	Сахалинская область	613	205
4	Южно-Сахалинск – Ноглики	Поронайск, Смирных, Тымовск	Сахалинская область	613	146
5	Барабинск – Новосибирск	Каргат, Убинская, Чулымская	Новосибирская область	303	172
6	Чита – Краснокаменск	Борзя, Урулюнгуй, Оловянная, Карымская	Забайкальский край	525	178
7	Барнаул – Бурла	Славгород, Табуны, Новоблаговещенка, Кулунда	Алтайский край	440	164
8	Карабула – Красноярск	Иланская, Уяр, Решоты, Канск Енисейский, Чунояр	Красноярский край	614	185

№ п/п	Маршрут поезда	Остановочные пункты	Субъект РФ	Расстояние, км	Объем спроса, тыс. пасс.
9	Тобольск – Ишим	Тюмень	Тюменская область	518	151
10	Тайшет – Иркутск	Нижнеудинск, Тулун	Иркутская область	670	216

Для безубыточной работы поезда локомотивной тяги, сформированного из вагонов с местами для сидения, требуется достижение значения коэффициента использования вместимости 73-89% (объем перспективных пассажиропотоков около 270 тыс. пасс./год) при дальности маршрута поезда равной 400-600 км. На более коротких маршрутах текущие затраты превышают доходные поступления и работа поезда является убыточной для перевозчика.

4.4. Оценка срока окупаемости инвестиционного проекта по закупке нового подвижного состава для освоения пассажиропотоков в регионах

Экономическая эффективность проекта по закупке подвижного состава «Ласточка» для освоения региональных пассажиропотоков зависит от следующих параметров:

- объем инвестиций (стоимость электропоезда «Ласточка»);
- рассматриваемый горизонт расчета (т.е. число лет, для которых выполняются экономические расчеты);
- объем перспективных пассажиропотоков на направлении с учетом структуры спроса по сезонам года и типам вагонов, мероприятий по стимулированию спроса;
- объем доходных поступлений по годам эксплуатации;
- величина текущих расходов на эксплуатацию регионального поезда.

Важнейшими показателями для оценки инвестиционного проекта являются *чистый дисконтированный доход* проекта и *срок окупаемости проекта* с учетом

дисконта. В связи с неравноценностью денежных потоков во времени и для получения более точной оценки инвестиционной привлекательности проекта применен динамический метод расчета, приводящий все величины к настоящему времени (дисконтирование).

Чистый дисконтированный доход представляет собой значение чистого потока денежных средств за время жизни проекта, приведенное к текущему моменту времени и в общем виде определяется по формуле [122]:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^n \frac{(R_t - Z_t)}{(1 + d)^t} \quad (4.14)$$

где ЧДД – чистый дисконтированный доход от реализации проекта;

R_t – экономические результаты для периода t ;

Z_t – затраты для периода t (текущие издержки и инвестиции);

d – коэффициент дисконтирования;

n – горизонт расчета;

t – шаг исчисления.

Применительно к задаче расчета экономической эффективности инвестиционного проекта по закупке подвижного состава моторвагонной тяги «Ласточка» для освоения региональных перевозок, формула для расчета ЧДД примет вид:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=1}^{10} \frac{D_{\text{поезд}_t}^{\text{год}} - E_{\text{поезд}_t}^{\text{год}} - I_t}{(1 + d)^t} \quad (4.15)$$

где $D_{\text{поезд}_t}^{\text{год}}$ – годовой объем доходных поступлений от перевозочной деятельности в период t ;

$E_{\text{поезд}_t}^{\text{год}}$ – годовой объем текущих затрат, связанных с эксплуатацией поезда, в период t ;

I_t – объем инвестиций в проект в период t .

Второй важнейший показатель для оценки инвестиционного проекта – *дисконтированный срок окупаемости*, который представляет собой период времени от начала реализации проекта, необходимый для того, чтобы доходы,

генерируемые инвестициями, покрыли затраты. В общем виде срок окупаемости – это период, в который верно равенство [122]:

$$\sum_{t=1}^{T_{ок}} \frac{(R_t - Z_t)}{(1+d)^t} = \sum_{t=1}^{T_{ок}} \frac{I_t}{(1+d)^t} \quad (4.16)$$

где $T_{ок}$ – срок окупаемости инвестиционного проекта.

При покупке подвижного состава предусматривается вложение инвестиций только в первый период, поэтому формула принимает вид:

$$\sum_{t=1}^{T_{ок}} \frac{D_{поезд_t}^{год} - E_{поезд_t}^{год}}{(1+d)^t} = I \quad (4.17)$$

Для проведения экспериментальных расчетов и определения срока окупаемости проекта примем дальность маршрута следования поезда $L = 300$ км и коэффициент использования вместимости вагонов поезда $\alpha_{исп} = 90\%$. Организация ежедневного маршрута на данном направлении требует один состав поезда «Ласточка», стоимость которого принята равной 172 млн. руб. [123]. Расчет срока окупаемости проекта выполнен в табличном виде (таблица 4.8) в соответствии со следующим алгоритмом:

1-й шаг – определяется остаток баланса на начало периода. На первом этапе (период вложения инвестиций) остаток баланса равен 0, на последующих периодах в эту графу записывается значение остатка баланса на конец периода.

2-й шаг – рассчитывается величина чистого дисконтированного дохода для каждого периода горизонта расчета. В первый период ЧДД определяется с учетом текущих расходов, величины доходных поступлений и объема вложенных инвестиций, поэтому полученное значение является отрицательным. В данном проекте предусмотрено внесение всей суммы инвестиций на первом этапе. Следовательно, на последующих шагах в расчет ЧДД включены текущие затраты и объем доходных поступлений и полученный математический результат положителен.

3-й шаг – определение остатка баланса на конец периода по формуле:

$$ОБ_к = ОБ_н + ЧДД \quad (4.18)$$

$ОБ_k$ – остаток баланса на конец периода;

$ОБ_n$ – остаток баланса на начало периода.

4-й шаг – выполняется последовательный расчет (*1-й шаг* – *3-й шаг*) для каждого периода в границах горизонта расчета. Период, в который показатель «остаток баланса на конец периода» будет не отрицательным – есть срок окупаемости инвестиционного проекта.

Таблица 4.8. Расчет срока окупаемости инвестиционного проекта, млн. руб.

	Периоды									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Остаток баланса на начало периода ОБ _н	0	-128,59	-89,13	-53,25	-20,64	9,01	35,97	60,47	82,75	103,00
Чистый дисконтированный доход (ЧДД)	-128,59	39,46	35,88	32,61	29,65	26,95	24,50	22,28	20,25	18,41
Остаток баланса на конец периода ОБ _к	-128,59	-89,13	-53,25	-20,64	9,01	35,96	60,47	82,75	103,00	121,41

В графическом виде динамика ЧДД и срок окупаемости проекта представлены на рисунке 4.12.

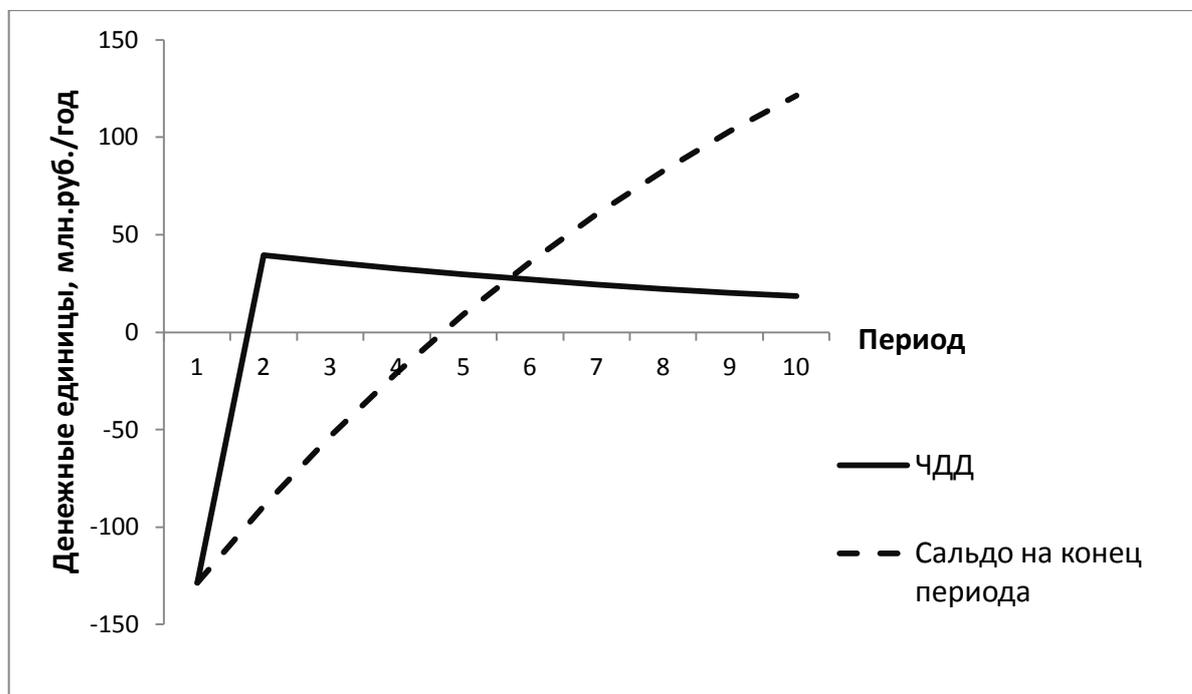


Рисунок 4.12. Срок окупаемости инвестиционного проекта

Таким образом, срок окупаемости проекта при приобретении электропоезда «Ласточка» для освоения регионального спроса составляет 4 года и 8 месяцев.

Выводы по четвертой главе:

1. Для «коротких» региональных маршрутов целесообразно организовать освоение спроса дневными поездами, сформированными из вагонов с местами для сидения, курсирующими в границах региона. Такой вариант организации перевозки позволит обеспечить высокий уровень комфорта, повышение имиджа железнодорожных перевозок и позволит привлечь дополнительный пассажиропоток.

2. Освоение региональных перевозок поездами, сформированными из вагонов с местами для сидения, может быть организовано на базе локомотивной и моторвагонной тяги. Эксплуатируемые электропоезда могут являться собственным подвижным составом перевозчика, а также использоваться в соответствии с договором аренды с ОАО «РЖД». Для оценки экономической целесообразности освоения регионального спроса поездами при различных видах тяги на основе данных прогноза пассажиропотоков разработан механизм, включающий расчет текущих затрат по видам тяги, моделирование доходных поступлений в условиях неравномерности спроса, определение области безубыточной эксплуатации.

3. Проведенное исследование структуры расходов показало различия в ее формировании по видам тяги. Для поездов локомотивной тяги выделяют три группы расходов – вагонная, локомотивная и инфраструктурная. При формировании поезда моторвагонной тяги текущие расходы распределяются по группам – вагонная, инфраструктурная и оплата услуг локомотивной бригады. При эксплуатации поездов локомотивной и моторвагонной тяги большая часть затрат приходится на вагонную составляющую: около 70% для электропоезда «Ласточка» и около 40% для поезда локомотивной тяги. Значительная часть текущих расходов от работы поезда локомотивной тяги относится к инфраструктурной составляющей (более 30%).

4. Обоснован «критический» уровень коэффициента использования вместимости для поездов с различными видами тяги при разной дальности маршрута следования поезда. Для поездов локомотивной тяги при расстоянии следования поезда 300-400 км значение данного показателя составляет 89% (соответствует прогнозному значению объемов перевозок на железнодорожном направлении равному 270 тыс. пасс./год). При сопоставимых условиях эксплуатации поезда моторвагонной тяги («Ласточка») в соответствии с договором аренды, заключенным между АО «ФПК» и ОАО «РЖД», «критический» коэффициент использования вместимости составляет 72-78%. При использовании собственных электропоездов «Ласточка» доходные поступления покрывают текущие затраты

при коэффициенте использования вместимости 69-74% (соответствует прогнозному значению объемов перевозок на железнодорожном направлении около 200 тыс. пасс./год). При увеличении дальности маршрута следования поезда до 500-600 км точка безубыточной эксплуатации для поезда локомотивной тяги достигается при «критическом» коэффициенте использования вместимости равному 80% и 73% соответственно. При эксплуатации электропоезда «Ласточка» на направлениях протяженностью 500-600 км данный показатель составляет 63-68%.

5. Обоснован срок окупаемости инвестиционного проекта по закупке нового подвижного состава на моторвагонной тяге («Ласточка») для освоения регионального спроса, который составляет 5 лет.

Заключение

Решение важной проблемы пассажирского комплекса – развитие транспортной подвижности населения – во многом зависит от предоставления удобных условий проезда, расширения продуктовой линейки, повышения транспортной доступности регионов. Одним из направлений для привлечения пассажиропотоков является внедрение инновационного подвижного состава на региональных маршрутах. Принятие решения о целесообразности освоения спроса современными электропоездами требует определения области их эффективной эксплуатации в сравнении с показателями поездов локомотивной тяги.

В результате проведенного диссертационного исследования сделаны следующие выводы:

1. На основе фактических данных проведена аналитическая работа, которая выявила сокращение сегмента региональных перевозок за 10 лет (с 2006 по 2015 гг.) более чем в 2 раза – с 28 до 11 млн. пасс./год. Данное положение объясняется отменой поездов с «короткими» маршрутами, уменьшением числа остановок в поездах дальнего следования, недоучетом в графике движения поездов удобного времени отправления и прибытия поезда применительно к региональным условиям, сильным конкурентным влиянием со стороны авиационного и автобусного видов транспорта. С 2016 г. наметился рост объемов региональных перевозок и для поддержания положительной тенденции необходимо проведение комплексной работы для привлечения пассажиропотоков и укрепления позиций железных дорог на локальных транспортных рынках, включая ввод в обращение инновационного подвижного состава на региональных маршрутах.

2. Разработана комплексная методика анализа экономических показателей, характеризующих региональные пассажирские перевозки. Она позволяет провести сравнительную оценку пассажиропотоков в границах субъектов РФ в общем объеме перевозок по сети железных дорог, получить динамику спроса и структуру его распределения по тарифно-ценовому фактору, рассчитать

параметры перевозок между станциями, оценить влияние конкурентных видов транспорта на эффективность использования подвижного состава.

3. На основе фактических данных исследованы тенденции формирования пассажиропотоков и выполнена их группировка по признаку концентрации объемов перевозок по железнодорожным направлениям региона. Получены четыре кластера, в каждом из которых прослеживается устойчивая во времени схема распределения корреспонденций в границах субъекта РФ. Доказано, что для регионов, входящих в одну классификационную группу, можно применять единый метод расчета прогноза в связи с тем, что они имеют одинаковый тренд в развитии пассажиропотоков.

4. На базе разработанного алгоритма и предложенной балльной оценки результатов экспериментальных расчетов доказана эффективность применения методов экстраполяции трендов для прогнозирования региональных пассажиропотоков. Аналитические расчеты подтвердили высокую точность и минимальное отклонение величины прогноза от фактических значений спроса при глубине перспективы не более двух лет.

5. Освоение региональных перевозок поездами, сформированными из вагонов с местами для сидения, может быть организовано на базе локомотивной и моторвагонной видов тяги. Эксплуатируемые электропоезда могут являться собственным подвижным составом перевозчика или использоваться перевозчиком в соответствии с договором аренды с ОАО «РЖД». Для экономической оценки данных вариантов организации перевозок адаптирована методика расчета текущих расходов для поездов при различных видах тяги и моделирования доходных поступлений с учетом результатов прогноза пассажиропотоков в условиях неравномерности спроса.

6. Обоснована область безубыточной эксплуатации для поездов с различными видами тяги при работе на региональных маршрутах. Для поездов локомотивной тяги при коэффициенте использования вместимости вагонов на уровне 73-89% доходы компенсируют текущие затраты на назначение поезда. Для поезда моторвагонной тяги («Ласточка»), эксплуатируемого на основе договора

аренды подвижного состава, «критический» коэффициент использования вместимости составляет 65-78%. При эксплуатации перевозчиком собственного электропоезда «Ласточка» «критический» коэффициент использования вместимости принимает значения 63-74%. Таким образом, на региональных маршрутах экономически целесообразно применение инновационного подвижного состава «Ласточка».

7. Обоснован срок окупаемости инвестиционного проекта по закупке нового подвижного состава на моторвагонной тяге («Ласточка») для освоения регионального спроса, который составляет 5 лет при регулярном курсировании поезда.

Список литературы

- 1 Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года : [Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от от 22 ноября 2008 г. N 1734-р : в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации от 11 июня 2014 г. № 1032-р]. - Москва. 2014. – 71с.
- 2 Российский статистический ежегодник. 2017. [Стат. сб.]. – М.: Росстат, 2017. – 686 с.
- 3 Мишарин, А.С. Перспективы развития сети [Текст] / А.С. Мишарин // Железнодорожный транспорт. - 2016. - №2. - С. 14-17
- 4 Молдавер, В.И. Новые виды услуг – в практику повседневной работы [Текст] / В.И. Молдавер // Железнодорожный транспорт. - 2016. - №6. - С. 4-8
- 5 Иванов, П.В. В центре работы – пассажир [Текст] / П.В. Иванов // Железнодорожный транспорт. - 2017. - №2. - С. 50-53
- 6 Акулов, М.П. Предмет особой заботы компании [Текст] / М.П. Акулов // Железнодорожный транспорт. - 2010. - № 6. - С. 31-36.
- 7 Акулов, М.П. Пассажирский комплекс [Текст] / М.П. Акулов // Железнодорожный транспорт. - 2016. - №2. - С. 29-31
- 8 Акулов, М.П. Повышение клиентоориентированности пассажирского комплекса ОАО «РЖД» / М.П. Акулов, В.В. Мишарин, А.Я. Бутыркин // Экономика железных дорог. - 2012. - №5. - С.14-29.
- 9 Суржин, К.В. Моделирование динамики спроса по субъектам РФ на базе АСУ «Экспресс» [Текст] / К.В. Суржин, А.В. Соколовский, А.Г. Пиунов / Железнодорожный транспорт на современном этапе развития: сборник трудов молодых ученых ОАО «ВНИИЖТ». - 2013. - С. 39-46.
- 10 Федеральная пассажирская компания [Электронный ресурс] / Википедия: [сайт]. – 2018. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F (дата обращения 29.03.2018)
- 11 Липп, А. Высокоскоростной поезд Velaro для России [Текст] / А. Липп, Д. Йон, Р. Манглер, В. А. Гапанович, А. С. Назаров, О.Н. Назаров, В. П. Шилкин // Железные дороги мира. – 2009. - №1. – С. 36-50
- 12 Sapsan claims Russian rail speed record [Электронный ресурс] / Railway

- Gazette: [сайт]. – 2009. – Режим доступа <http://www.railwaygazette.com/news/single-view/view/sapsan-claims-russian-rail-speed-record.html> (дата обращения: 15.03.2018).
- 13 Кочнев, Ф.П. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте / Ф.П. Кочнев. - 6-е изд., перераб и доп. – М.: Транспорт, 1980. - 496 с.
 - 14 Кочнев, Ф.П. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте / Ф.П. Кочнев, И.Б. Сотников. - Москва: Транспорт, 1990. - 424 с.
 - 15 Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс] / Министерство транспорта Российской Федерации [сайт]. 2018. – Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/documents/1/1010> (Дата обращения 11.04.2018 г.)
 - 16 Статья 5 Конституции РФ [Электронный ресурс] / Конституция РФ: [сайт]. – 2018. – Режим доступа: <http://constitutionrf.ru/rzd-1/gl-1/st-5-krf> (дата обращения 11.04.2018)
 - 17 Лapidус, Б.М. Регионалистика: учебное пособие для ВУЗов / Б.М. Лapidус, Ф.С. Пехтерев, Е.М. Махлин. - М.: МИИТ, 2010. - 400 с.
 - 18 Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017 [Стат. сб.]. – М.: Росстат, 2017. – 1402 с.
 - 19 Макарова, Е.А. Исследование региональных пассажирских транспортных потоков на базе АСУ «Экспресс-3» / Е.А. Макарова, С.В. Муктепавел // Экономика железных дорог. - 2017. - №6. - С. 34-45
 - 20 Ефимова, О.В. Актуализация функциональной стратегии управления рисками [Текст] / О.В. Ефимова, Е.Б. Бабошин // Экономика железных дорог. - 2016. - №2. - С. 13-18
 - 21 Правдин, Н.В. Прогнозирование пассажирских потоков: учебное пособие / Н.В. Правдин, В.Я. Негрей. – Гомель: Белорусский институт инженеров железнодорожного транспорта, 1978. – 57 с.
 - 22 Правдин, Н.В. Прогнозирование пассажирских потоков: Методика, расчеты, примеры / Н.В. Правдин, В.Я. Негрей. – М.: Транспорт, 1980. - 222 с.
 - 23 Правдин, Н.В. Прогнозирование грузовых потоков / Н.В. Правдин, М.Л. Дыканюк, В.Я. Негрей. - М.: Транспорт, 1987. - 247 с.
 - 24 Пазойский, Ю.О. Организация пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте (в примерах и задачах) / Ю.О. Пазойский, Л.С. Рябуха, В.Г. Шубко. - Москва: Транспорт, 1991. - 240 с.

- 25 Пазойский, Ю.О. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте (примеры, задачи, модели, методы и решения): учебное пособие / Ю.О. Пазойский, В.Г. Шубко, С.П. Вакуленко. - Москва: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009. - 342 с.
- 26 Кочнев, Ф.П. Организация пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте: Учебник для студентов трансп. техникумов / Ф. П. Кочнев. – М.: Трансжелдориздат, 1950. - 332 с.
- 27 Персианов, В.А. Экономика пассажирского транспорта: учебное пособие / В.А. Персианов. - Москва: КНОРУС, 2012. - 400 с.
- 28 Персианов, В.А. Транспортная политика России: ситуационный анализ, исторический опыт, проблемные вопросы: монография / Под общ. ред. В.А. Персианова. - Москва: Альта-Принт, 2009. - 464 с.
- 29 АСУ «Экспресс» - Автоматизированная система управления пассажирскими перевозками на железнодорожном транспорте / Под редакцией А.В. Комиссарова. – МО, Ногинск: АНАЛИТИКА РОДИС , 2016. – 128 с.
- 30 Родин, И.В. Система «Экспресс-3»: новые технологии обслуживания пассажиров и реформа пассажирского комплекса [Текст] / И.В. Родин, М.П. Березка // Информационные технологии на железнодорожном транспорте: Доклады XIV международной научно-практической конференции «Инфотранс-2009» / Под ред. В.В. Яковлева. – СПб.: 2010. - С. 155-160.
- 31 Марчук, Б.Е. Стратегия управления пассажирскими перевозками Российских железных дорог на базе системы «Экспресс-3» [Текст] / Б.Е. Марчук // Вестник ВНИИЖТ. - 2003. - №6. - С. 3-7.
- 32 Макарова, Е.А. Система управления пассажирскими железнодорожными перевозками в условиях рынка / Е.А. Макарова. – М.: Карпов Е.В., 2006. – 241 с.
- 33 Макарова Е.А. Принципы построения аналитической отчетности для пассажирского комплекса ОАО «РЖД» на базе АСУ «Экспресс» [Текст] / Е.А. Макарова / Железнодорожный транспорт на современном этапе развития: сборник трудов ученых к 70-летию аспирантуры / под ред. Б.М. Лapidуса, Г.В. Гогричани. - Москва: ВМГ-Принт, 2014. - С. 29-35
- 34 Макарова Е.А. Информационно-аналитическое обеспечение процессов моделирования пассажирских транспортных потоков / Е.А. Макарова // В сб. «Интеллектуальные» системы управления на ж.д.тр.» (ИСУЖТ-2015) – Труды IV научно-технической конференции с международным участием. –

М.: ОАО «НИИАС», 2015. С. 34-36

- 35 Макарова, Е.А. Автоматизированная система прогнозирования пассажирских транспортных потоков на базе АСУ «Экспресс» [Текст] / Е.А. Макарова, С.Б. Елизаров, С.В. Муктепавел // Вестник ВНИИЖТ. - 2011. - №4. - С 21-27.
- 36 Громов, Н.Н. Управление на транспорте: Учебник для вузов / Н.Н. Громов, В.А. Персианов. – М.: Транспорт, 1990. – 336 с.
- 37 Верховых, Г.В. Железнодорожные пассажирские перевозки: монография / Г.В. Верховых, А.А. Зайцев, А.Г. Котенко и др.; под ред. Г.В. Верховых. – СПб.: Северо-Западный региональный центр «РУСИЧ», «Паллада-медиа», 2012. – 520 с.
- 38 Терешина, Н.П. Демонополизация, дерегулирование и конкурентоспособность железнодорожного транспорта России. – М.: МИИТ, 2009. – 243 с.
- 39 Пригородные и региональные железнодорожные сообщения в Европе [Текст] // Железные дороги мира. - 2007. - №11. - С. 16-18
- 40 Развитие железнодорожной сети в Германии и проектирование новых линий [Текст] // Железные дороги мира. - 2009. - №2. - С. 13-21
- 41 Нидерланды – проблемы пассажирских перевозок [Текст] // Железные дороги мира. - 2013. - №9. - С. 19-23
- 42 Развитие региональных пассажирских перевозок во Франции [Текст] // Железные дороги мира. - 2014. - №10. - С. 39-42
- 43 Новые поезда для региональных сообщений [Текст] // Железные дороги мира. - 2010. - №11. - С. 47-56
- 44 Пассажирские сообщения Corail Intercites во Франции [Текст] // Железные дороги мира. - 2009. - №11. - С. 9-14
- 45 Инвестиционная политика железных дорог Франции в условиях кризиса [Текст] // Железные дороги мира. - 2007. - №11. - С. 16-18
- 46 Европа – конкуренция в междугородных пассажирских сообщениях [Текст] // Железные дороги мира. - 2017. - №3. - С. 19-27
- 47 Региональные поезда на скоростной линии в Баварии [Текст] // Железные дороги мира. - 2015. - №6. - С. 25-27
- 48 Железные дороги Италии: финансовое оздоровление и дальнейшее развитие [Текст] // Железные дороги мира. - 2008. - №7. - С. 9-15

- 49 Пассажирские перевозки в Южном Тироле [Текст] // Железные дороги мира. - 2014. - №3. - С. 26-29
- 50 Trenitalia: контракт на междугородные перевозки [Текст] // Железные дороги мира. - 2017. - №12. - С. 24-25
- 51 Железные дороги США: особенности грузовых и пассажирских перевозок [Текст] // Железные дороги мира. - 2007. - №4. - С. 9-32
- 52 Пассажирский рельсовый транспорт Калифорнии [Текст] // Железные дороги мира. - 2008. - №5. - С. 26-30
- 53 Пассажирский рельсовый транспорт Флориды [Текст] // Железные дороги мира. - 2007. - №1. - С. 25-27
- 54 Возрождение междугородных сообщений в США [Текст] // Железные дороги мира. - 2007. - №11. - С. 19-23
- 55 Парахонский, Б.М. Вопросы экономики и перспективного планирования пассажирских перевозок / Б.М. Парахонский, О.А. Кибальчич, Ф.П. Кравец. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1963. - 185 с.
- 56 Вакуленко, С.П. Моделирование пассажиропотоков в ТПУ [Текст] / С.П. Вакуленко, В.В. Доенин, Н.Ю. Евреенова // Мир транспорта. - 2014. - Том 12. - №4. - С. 124-131
- 57 Колбасникова, М.А. Прогнозирование перевозок в проектах и программах развития транспорта: автореф. дис. ... канд. экономических наук: 08.00.05 / Колбасникова Марина Андреевна. – М., 2015. – 25 с.
- 58 Регионы России. Основные характеристики субъектов Российской Федерации. 2017 [Стат. сб.]. – М.: Росстат, 2017. – 751 с.
- 59 Макарова, Е.А. Аналитические исследования пассажирских транспортных потоков в местном железнодорожном сообщении [Текст] / Е.А. Макарова, С.В. Муктепавел // Вестник Университета. - 2015. - №1. - С. 33-40.
- 60 Макарова, Е.А. Актуальные вопросы организации железнодорожных пассажирских перевозок: монография / Е.А. Макарова. - Москва: Маршрут, 2006. - 156 с.
- 61 Каверин, О.В. Конкуренция в сфере дальних железнодорожных перевозок пассажиров [Текст] / О.В. Каверин, И.П. Ильин // Экономика железных дорог. - 2016. - №1. - С. 20-31.
- 62 Юданов, А.Ю. Конкуренция: теория и практика / А.Ю. Юданов. - Москва: ГНОМ и Д, 2001. - 304 с.

- 63 Михненко, О.Е. К вопросу управления конкурентоспособностью транспортной компании [Текст] / О.Е. Михненко, М.Ю. Подкопаев // Вестник ВНИИЖТ. - 2014. - №6. - С 37-41
- 64 Макарова, Е.А. Теоретические основы системы выбора факторов, влияющих на транспортную подвижность населения [Текст] / Е.А. Макарова // Вестник ВНИИЖТ. - 2006. - №2. - С. 3-8.
- 65 Муктепавел, С.В. Анализ макроэкономических факторов, влияющих на объем пассажирских перевозок в местном сообщении [Текст] / С.В. Муктепавел // Вестник ВНИИЖТ. - 2016. - №1. - С 53-59
- 66 Суржин, К.В. Оценка влияния фактора численности населения на объем пассажирских перевозок [Текст] / К.В. Суржин, С.В. Муктепавел // Вестник ВНИИЖТ. - 2015. - №4. - С. 59-64
- 67 Левицкая, Л.П. Анализ конкурентных позиций компании [Текст] / Л.П. Левицкая, Л.В. Кузьмина, И.И. Дроздова // Экономика железных дорог. - 2008. - №12. - С. 71-75.
- 68 Иванова, Е.А. Маркетинг качества обслуживания пассажиров [Текст] / Е.А. Иванова // Мир транспорта. - 2016 г. - № 2. - С.102-111.
- 69 Елизарьев, М.Ю. Стандарты регионального транспортного обслуживания [Текст] / М.Ю. Елизарьев // Экономика железных дорог. - 2014. - №12. - С. 43-53.
- 70 Макарова, Е.А. Оценка конкурентоспособности пассажирского железнодорожного транспорта на межрегиональных маршрутах / Е.А. Макарова, С.Б. Елизаров / Вопросы развития железнодорожного транспорта: сборник трудов ученых АО «ВНИИЖТ». – Москва: 2017. - С. 28-35
- 71 Ильин, И.П. Тенденции тарифной политики в сфере межрегиональных пассажирских перевозок [Текст] / И.П. Ильин // Экономика железных дорог. - 2018. - №1. - С. 35-45
- 72 Елизарьев, М.Ю. Оценка качества транспортного обслуживания населения [Текст] / М.Ю. Елизарьев // Экономика железных дорог. - 2012. - №5. - С. 92-97
- 73 Галабурда, В.Г. Транспортный маркетинг: учебное пособие / В.Г. Галабурда, Г.В. Бубнова, Е.А. Иванова, Ю.И. Соколов, А.В. Стрельцов. – Москва.: Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II (Москва), 2011. – 452с.
- 74 Левицкая, Л.П. Подход к тарифообразованию на основе ситуационного

- анализа конкурентной среды на транспортном рынке [Текст] / Л.П. Левицкая, А.Б. Гусева // Экономика железных дорог. - 2010. - №3. - С. 41-52
- 75 Бушуев, Н.С. Высокоскоростной железнодорожный транспорт и авиасообщение в борьбе за пассажира [Текст] / Н.С. Бушуев, Д.О. Миненко // Проектирование развития региональных железных дорог. - 2013. - №1. - С.43-48
- 76 Перечень аэропортов федерального значения [Электронный ресурс] / Федеральное агентство воздушного транспорта (Росавиация) [сайт]. URL: <http://www.favt.ru/deyatelnost-ajeroporty-i-ajerodromy-perechen-aeroportov/> (дата обращения: 21.03.2018).
- 77 Краснощек, А.А. Совершенствовать технологии перевозок, внедрять высокодоходные услуги [Текст] / А.А. Краснощек // Железнодорожный транспорт. - 2016. - №2. - С. 5-10.
- 78 Выросли перевозки пассажиров Дневными экспрессами [Текст] // Железнодорожный транспорт. - 2017. - №5. С. 14
- 79 Пехтерев, Ф.С. Техничко-экономическое обоснование программы [Текст] / Ф.С. Пехтерев // Железнодорожный транспорт. - 2015. - №12. - С. 11-13
- 80 Опыт организации движения дневных поездов [Текст] // Железнодорожный транспорт. - 2015. - №12. - С. 14-19
- 81 Дневные поезда [Электронный ресурс] / ОАО «РЖД»: [сайт]. – 2018. – Режим доступа: http://pass.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=5248 (дата обращения: 21.03.2018).
- 82 Макарова, Е.А. Информационно-аналитическое сопровождение процессов планирования маркетинговых акций в поездах скоростного сообщения [Текст] / Е.А. Макарова, К.В. Суржин, С.С. Морозов, С.В. Муктепавел, И.Н. Спесивцева // Вестник ВНИИЖТ. - 2018. - Том 77. - №1. - С 3-12.
- 83 Березка, М.П. АСУ «Экспресс-3»: тарификация проездных документов [Текст] / М.П. Березка // Автоматика, связь, информатика. - 2017. - №3. - С. 27-30
- 84 Красильникова, Н.Н. Технология оформления проездных документов в системе «Экспресс-3» в соответствии с концепцией новой структуры тарифов [Текст] / Н.Н. Красильникова, Е.А. Макарова, М.П. Березка, Н.Э. Магура, Е.И. Стасенкова // Вестник ВНИИЖТ. - 2004. - №6. - С 16-21.
- 85 Комиссаров, А.В. Актуальные тренды в развитии каналов сбыта билетов на поезда дальнего следования на примере развития бизнес-направления «Продажи» Федеральной пассажирской компании [Текст] / А.В. Комиссаров, Е.А. Мартынова, А.В. Соколовский, Р.В. Самусев // Вестник

ВНИИЖТ. - 2014. - №6. - С 13-20.

- 86 Макарова, Е.А. Разработка аналитической отчетности о региональных пассажиропотоках на инфраструктуре ОАО «РЖД» [Текст] / Е.А. Макарова, К.В. Суржин, С.В. Муктепавел // Научный информационный сборник «Транспорт: наука, техника, управление». - 2017. - №12. - С. 11-19.
- 87 Макарова, Е.А. Разработка системы расчетно-аналитических показателей, характеризующих региональные пассажирские перевозки [Текст] / Е.А. Макарова, С.В. Муктепавел // Вестник ВНИИЖТ. - 2016. - №3. - С 169-173.
- 88 Макарова, Е.А. Моделирование тенденций развития спроса на пассажирские перевозки в дальнем сообщении с учетом особенностей его формирования по регионам Российской Федерации [Текст] / Е.А. Макарова, К.В. Суржин, С.Б. Елизаров, С.С. Морозов // Вестник ВНИИЖТ. - 2017. - Том 76. - №1. - С 38-44.
- 89 Кочнева, Д.И. Методика прогнозирования транспортного спроса в пунктах зарождения пассажиропотока на градуированной транспортной сети [Текст] / Д.И. Кочнева, Д.А. Бруснянин // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. - 2014. - № 4(24). - С. 50-58.
- 90 Санков В.Г. Перевозка и контрольно-кассовое обслуживание пассажиров пригородных электропоездов: логистический аспект: монография / В.Г. Санков, С.А. Морозов. - Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2017. – 164 с.
- 91 Алпысова, В.А., Моделирование и прогнозирование пассажиропотока высокоскоростной магистрали на примере поездов «Сапсан» направления Санкт-Петербург [Текст] / В.А. Алпысова, Н.С. Бушуев, Д.О. Миненко // Транспорт Урала. - 2014. - №2 (41). - С. 50-53.
- 92 Макарова, Е.А. Прогнозирование пассажиропотоков в дальнем сообщении на инфраструктуре ОАО «РЖД» по регионам Российской Федерации [Текст] / Е.А. Макарова, К.В. Суржин, С.Б. Елизаров, С.С. Морозов // Научный информационный сборник «Транспорт: наука, техника, управление». - 2017. - №2. - С. 34-39.
- 93 Макарова, Е.А. Оценка научных результатов по прогнозированию региональных пассажирских транспортных потоков [Текст] / Е.А. Макарова, К.В. Суржин, С.Б. Елизаров, С.С. Морозов // Бюллетень ОУС ОАО «РЖД». - 2017. - №1. - С. 23-35.
- 94 Макарова, Е.А. Выбор методов прогнозирования региональных пассажиропотоков [Текст] / Е.А. Макарова, С.В. Муктепавел // Мир транспорта. - 2018. – Том 16. - №1. - С 102-117.

- 95 Комиссаров, А.В. Комплексная система планирования пассажирских перевозок на базе АСУ «Экспресс» [Текст] / А.В. Комиссаров, Е.А. Макарова // Сборник материалов XVI международной конференции «Инфотранс». Санкт-Петербург. - 2011. - С. 61-65.
- 96 Макарова, Е.А. Экономическое обоснование вариантов освоения региональных пассажиропотоков на инфраструктуре ОАО «РЖД» [Текст] / Е.А. Макарова, С.В. Муктепавел // Научный информационный сборник «Транспорт: наука, техника, управление». - 2018. - №6. - С. 47-52.
- 97 Кочнев, Ф.П. Оптимальные параметры пригородных пассажирских перевозок / Ф.П. Кочнев. - М.: Транспорт, 1975, - 304 с.
- 98 Хомяков, Б.И. Завершен первый этап испытаний высокоскоростных электропоездов «Сапсан» [Текст] / Б.И. Хомяков, Е.А. Пономарев, С.В. Шулындин // Вестник института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2009. - №2 (6). – С. 77-79
- 99 Назаров, А.С. Опыт запуска в России высокоскоростных поездов «Сапсан» и «Аллегро» [Текст] / А.С. Назаров // Вестник института проблем естественных монополий: Техника железных дорог. – 2013. - №3 (23). – С. 62-68
- 100 Бушуев, Н.С. Шестилетний опыт эксплуатации поездов «Сапсан» на направлении Москва – Санкт-Петербург [Текст] / Н.С. Бушуев, Д.О. Шульман // Проектирование развития региональной сети железных дорог. - 2016. - №4. - С. 89-92
- 101 Миненко, Д.О. Актуальные вопросы развития железнодорожных направлений, перспективных для организации высокоскоростного движения поездов [Текст] / Д.О. Миненко, Н.С. Бушуев // Научно-техническое и экономическое сотрудничество стран в XXI веке. - 2011. - Том 2. - С. 176-180
- 102 Ласточка (электропоезд) [Электронный ресурс] / Википедия: [сайт]. – 2018. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0_\(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B5%D0%B7%D0%B4\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B5%D0%B7%D0%B4)) (дата обращения: 10.04.2018).
- 103 Брусянин, Д.А. Интеллектуальная система мониторинга пассажиропотока в электропоезде «Ласточка» [Текст] / Д.А. Брусянин // Инновационный транспорт. - 2015. - №2 (16). - С. 16-21
- 104 Эпштайн, Р. Высокоскоростное сообщение в России. Современная

- ситуация и перспективы [Текст] / Р. Эпштайн, Д. Шароватов // Инновационный транспорт. - 2011. - №1. - С. 10-15
- 105 Ласточка [Электронный ресурс] / Уральские локомотивы: [сайт]. – 2012. – Режим доступа: <http://ulkm.ru/produksiya/elektropoezd-lastochka/> (дата обращения: 22.03.2018).
- 106 Циглер, В. Desiro Rus – перспективный пригородный электропоезд [Текст] / В. Циглер, Р. Манглер // Железные дороги мира. - 2012. - №4. - С. 44-51
- 107 Тимофеев, Н.С. Скоростные электропоезда Desiro будут производиться на среднем Урале [Текст] / Н.С. Тимофеев // Транспорт Российской Федерации. - 2011. - №3 (34). - С. 22
- 108 Завод «Уральские локомотивы» выпустит мультисистемные «Ласточки» [Электронный ресурс] / Gudok.ru: [сайт]. – 2018. – Режим доступа: http://www.gudok.ru/news/?ID=1409921&utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com (дата обращения 10.04.2018)
- 109 Кириллов, Ю.В. Экономико-математический подход к вычислению срока окупаемости инвестиционного проекта [Текст] / Ю.В. Кириллов, Е.Н. Назимко // Экономический анализ: теория и практика. - 2012. - № 45. - С. 49-54.
- 110 Терешина, Н.П. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие / Н.П. Терешина, В.А. Подсорин. – М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. – 272с.
- 111 Себестоимость железнодорожных перевозок: Учебник для вузов ж.-д. транспорта / Н.Г. Смехова, А.И. Купоров, Ю.Н. Кожевников и др.; Под ред. Н.Г. Смеховой и А.И. Купорова. – М.: Маршрут, 2003. – 494 с.
- 112 Мирошниченко, О.Ф. Оценка себестоимости пассажирских перевозок дальнего следования в Федеральной пассажирской компании [Текст] / О.Ф. Мирошниченко, М.В. Морозова, Н.В. Фадейкина // Железнодорожный транспорт. - 2011. - №10. - С. 63-66.
- 113 Приказ Минтранса РФ от 17.08.2007 N 124 Об утверждении Порядка ведения раздельного учета доходов, расходов и финансовых результатов по видам деятельности, тарифным составляющим и укрупненным видам работ открытого акционерного общества Российские железные дороги (Зарегистрировано в Минюсте РФ 27.09.2007 N 10196) [Электронный ресурс] / Судебные и нормативные акты РФ: [сайт]. – 2018. – Режим доступа: <http://sudact.ru/law/prikaz-mintransa-rf-ot-17082007-n-124/> (дата обращения: 22.03.2018)
- 114 Мирошниченко, О.Ф. Новые методические подходы при определении

- экономической эффективности пассажирского поезда дальнего следования в условиях функционирования ОАО «ФПК» [Текст] / О.Ф. Мирошниченко, А.Е. Огинская // Вестник ВНИИЖТ. - 2013. - №5. - С. 3-6
- 115 Мирошниченко, О.Ф. Арендная плата за предоставление локомотивов в пассажирском движении дальнего следования и методы ее расчета [Текст] / О.Ф. Мирошниченко, Г.Е. Писаревский, М.В. Морозова, Е.Е. Четверикова // Экономика железных дорог. - 2010. - №3. - С. 25-31.
- 116 Мирошниченко, О.Ф. Расчет платы за услуги ОАО «РЖД» по предоставлению локомотивных бригад и экипировке локомотивов [Текст] / О.Ф. Мирошниченко, М.В. Морозова // Экономика железных дорог. - 2011. - №1. - С. 91 -97
- 117 Мирошниченко, О.Ф. Выделение затрат ОАО «РЖД» по предоставлению услуг инфраструктуры пассажирским перевозчикам [Текст] / О.Ф. Мирошниченко, А.Е. Огинская, М.В. Морозова // Экономика железных дорог. - 2008. - №4. - С. 9-16.
- 118 Приказ Федеральной службы по тарифам от 27 июля 2010 г. N 156-т/1 «Об утверждении тарифов, сборов и платы на работы (услуги), связанные с перевозкой пассажиров, багажа и грузобагажа железнодорожным транспортом общего пользования во внутригосударственном сообщении и пробегом пассажирских вагонов, выполняемые в составе дальних поездов ОАО «Российские железные дороги», ОАО «Федеральная пассажирская компания», ОАО «Пассажирская компания «Сахалин», ОАО «АК «Железные дороги Якутии» и на работы (услуги) по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, оказываемые ОАО «Российские железные дороги», ОАО «АК «Железные дороги Якутии», при данных перевозках, цен (тарифов) на работы (услуги) по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования, оказываемые ОАО «Российские железные дороги» при осуществлении перевозок пассажиров, багажа и грузобагажа железнодорожным транспортом общего пользования в пригородном сообщении в субъектах Российской Федерации, а также правил их применения (Тарифное руководство)» [Электронный ресурс] / Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации: [сайт]. – 2018. – Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/prikaz-fst-rf-ot-27072010-n-156-t1/#100016> / (дата обращения: 22.03.2018)
- 119 Абрамов, А.П. Управление экономическими результатами в рыночных условиях (анализ безубыточности) [Текст] / А.П. Абрамов // Вестник ВНИИЖТ. - 1995. - №1. - С. 3-8.
- 120 Вагон пассажирский с местами для сидения [Электронный ресурс] / ОАО «Тверской вагоностроительный завод»: [сайт]. – 2018. – Режим доступа:

http://www.tvz.ru/catalog/passenger/item_detail.php?ELEMENT_ID=179 (дата обращения: 22.03.2018)

- 121 Мордовин, Е.А. Новые требования к мотор-вагонному подвижному составу [Текст] / Е.А. Мордовин // Мир транспорта. - 2013. - Том 11. - №5 (49). - С. 48-53.
- 122 Методические рекомендации по оценке инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте : [Утверждены Указанием МПС № В-1024у от 31.08.1998 г.]. - Москва: Министерство путей сообщения Российской Федерации, 1998. - 123 с.
- 123 «Ласточки» на два миллиарда евро [Электронный ресурс] / Взгляд – деловая газета: [сайт]. – 2011. – Режим доступа: <https://vz.ru/economy/2011/6/1/496162.html> (дата обращения: 22.03.2018)

ПРИЛОЖЕНИЯ

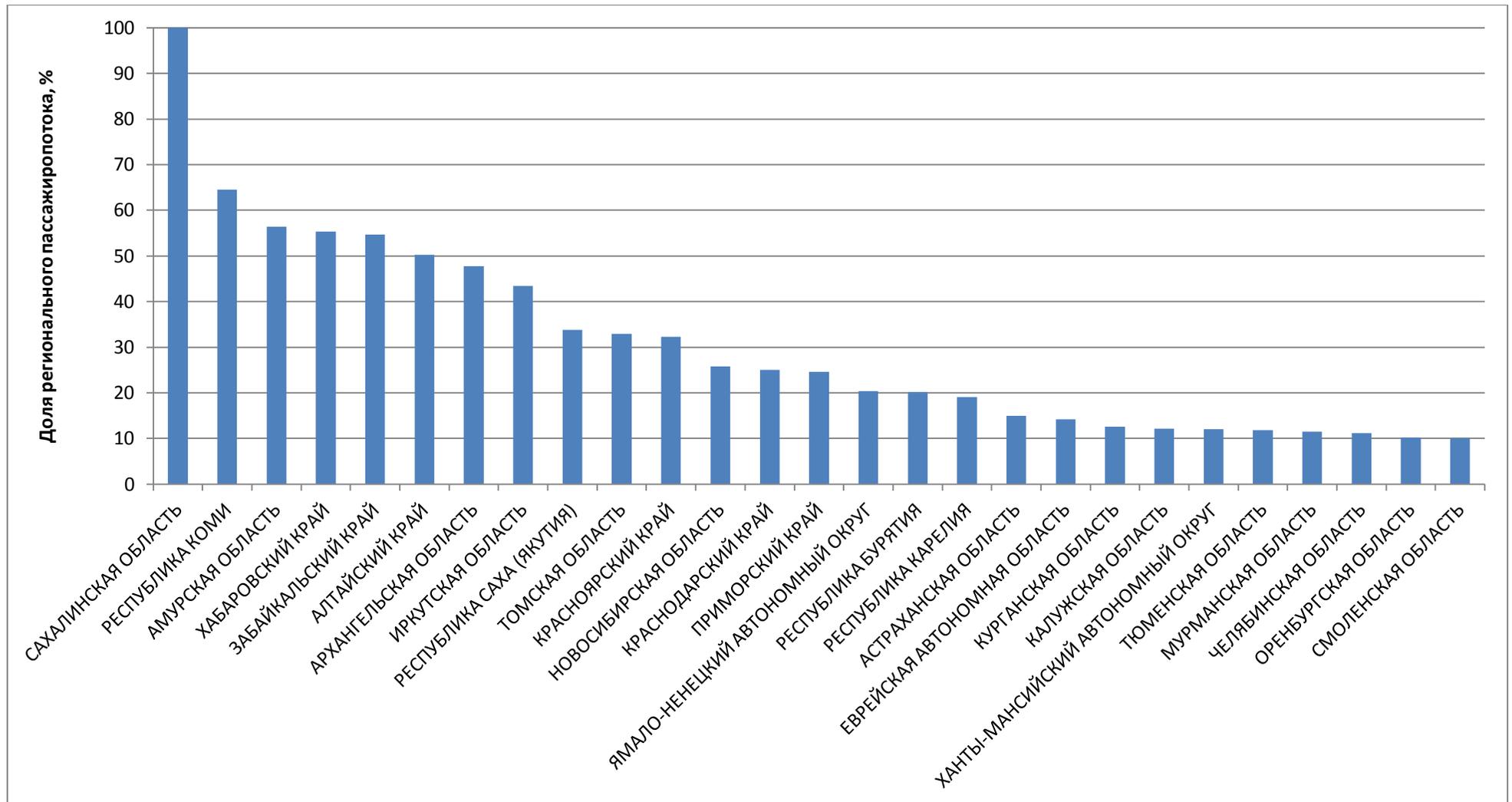


Рисунок П.1.1. Ранжирование субъектов РФ по доли регионального пассажиропотока в общей структуре объемов отправления (фрагмент)

Таблица П.2.1. Доля регионального пассажиропотока в общем объеме отправок по субъектам РФ

Группы Состав	Группа 1 100%	Группа 2 50-99%	Группа 3 30-49%	Группа 4 10-29%	Группа 5 Менее 9%
Республики		Коми	Саха (Якутия)	Бурятия, Карелия	Башкортостан, Дагестан, Кабардино-Балкарская, Калмыкия, Крым, Марий Эл, Мордовия, Северная Осетия-Алания, Татарстан, Хакасия, Удмуртия, Чечня, Чувашия
Края		Хабаровский, Забайкальский, Алтайский	Красноярский	Краснодарский, Приморский	Пермский, Ставропольский
Области	Сахалинская	Амурская	Архангельская, Иркутская, Томская	Астраханская, Калужская, Курганская, Мурманская, Новосибирская, Оренбургская, Смоленская, Тюменская, Челябинская	Белгородская, Брянская, Владимирская, Волгоградская, Вологодская, Воронежская, Ивановская, Калининградская, Кемеровская, Кировская, Костромская, Курская, Ленинградская, Липецкая, Московская, Нижегородская, Новгородская, Омская, Орловская, Пензенская, Псковская, Ростовская, Рязанская, Самарская, Саратовская, Свердловская, Тамбовская, Тверская, Тульская, Ульяновская, Ярославская
Автономная область				Еврейская	
Автономные округа				Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий	

Таблица П.3.1. Структурные подразделения ОАО «РЖД» и субъекты РФ, входящие в их состав

№ п/п	Территориальные филиалы	Субъекты РФ, полностью обслуживаемые филиалом		Субъекты РФ, частично обслуживаемые филиалом	
		Название субъекта	Федеральный округ	Название субъекта	Федеральный округ
1	2	3	4	5	6
1	Восточно-Сибирский филиал (Иркутск)	Республика Бурятия	Сиб.ФО	Иркутская область Забайкальский край Республика Саха (Якутия)	Сиб.ФО Сиб.ФО Дв.ФО
2	Горьковский филиал (Нижний Новгород)	Нижегородская область Республика Чувашия Республика Марий Эл	Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО	Владимирская область Республика Мордовия Кировская область Республика Татарстан Республика Удмуртия Республика Башкортостан Пермский край Свердловская область	ЦФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Уральск.ФО
3	Дальневосточный филиал (Хабаровск)	Хабаровский край Приморский край Еврейская автономная область	Дв.ФО Дв.ФО Дв.ФО	Республика Саха (Якутия) Амурская область	Дв.ФО Дв.ФО
4	Енисейский филиал (Красноярск)	Республика Хакасия Красноярский край	Сиб.ФО Сиб.ФО	Кемеровская область Иркутская область	Сиб.ФО Сиб.ФО
5	Забайкальский филиал (Чита)			Забайкальский край Амурская область	Сиб.ФО Дв.ФО
6	Западно-	Новосибирская область	Сиб.ФО	Омская область	Сиб.ФО

1	2	3	4	5	6
	Сибирский филиал (Новосибирск)	Алтайский край Томская область	Сиб.ФО Сиб.ФО	Кемеровская область	Сиб.ФО
7	Куйбышевский филиал (Самара)	Ульяновская область	Прив.ФО	Рязанская область Тамбовская область Пензенская область Республика Мордовия Самарская область Оренбургская область Республика Татарстан Республика Башкортостан Челябинская область	ЦФО ЦФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Уральск.ФО
8	Московский филиал (Москва)	Смоленская область Калужская область Брянская область Орловская область	ЦФО ЦФО ЦФО ЦФО	Тульская область Московская область Курская область Липецкая область Рязанская область Республика Мордовия Владимирская область Г. Москва	ЦФО ЦФО ЦФО ЦФО ЦФО Прив.ФО ЦФО ЦФО
9	Приволжский филиал (Саратов)	Астраханская область Белгородская область Воронежская область Волгоградская область Саратовская область	Юж.ФО ЦФО ЦФО Юж.ФО Прив.ФО	Ростовская область Курская область Липецкая область Рязанская область Тамбовская область Пензенская область Тульская область	Юж.ФО ЦФО ЦФО ЦФО ЦФО Прив.ФО ЦФО
10	Северный филиал	Ивановская область	ЦФО	Ярославская область	ЦФО

1	2	3	4	5	6
	(Ярославль)	Костромская область Архангельская область Республика Коми	ЦФО С-з.ФО С-з.ФО	Тверская область Владимирская область Вологодская область Кировская область Ямало-Ненецкий автономный округ	ЦФО ЦФО ЦФО Прив.ФО Уральск.ФО
11	Северо-Западный филиал (Санкт-Петербург)	Республика Карелия Мурманская область Ленинградская область Псковская область Новгородская область Г. Санкт-Петербург Калининградская область	С-з.ФО С-з.ФО С-з.ФО С-з.ФО С-з.ФО С-з.ФО С-з.ФО	Вологодская область Ярославская область Московская область Г. Москва Тверская область	С-з.ФО ЦФО ЦФО ЦФО ЦФО
12	Северо-Кавказский филиал (Ростов-на-Дону)	Краснодарский край Республика Адыгея Карачаево-Черкесия Ставропольский край Кабардино-Балкария Северная Осетия – Алания Республика Ингушетия Республика Чечня Республика Дагестан Республика Калмыкия Республика Крым Г. Севастополь	Юж.ФО Юж.ФО С-к.ФО С-к.ФО С-к.ФО С-к.ФО С-к.ФО С-к.ФО С-к.ФО С-к.ФО Юж.ФО Крым.ФО Крым.ФО	Ростовская область	Юж.ФО
13	Уральский филиал (Екатеринбург)	Ханты-Мансийский федеральный округ Тюменская область	Уральск.ФО Уральск.ФО	Республика Удмуртия Пермский край Свердловская область	Прив.ФО Прив.ФО Уральск.ФО

1	2	3	4	5	6
		Курганская область	Уральск.ФО	Омская область Ямало-Ненецкий автономный округ Самарская область Оренбургская область Республика Башкортостан Челябинская область	Сиб.ФО Уральск.ФО Прив.ФО Прив.ФО Прив.ФО Уральск.ФО

Таблица П.4.1. Участники регионального транспортного рынка

№ п/п	Субъект федерации	Участники транспортного рынка			
		Автомобильный транспорт	Железнодорожный транспорт	Воздушный транспорт *	Водный транспорт
1	2	3	4	5	6
Республики					
1	Адыгея	+	+	-	-
2	Алтай	+	-	-	-
3	Башкортостан	+	+	-	
4	Бурятия	+	+	+	+
5	Дагестан	+	+	+	+
6	Ингушетия	+	+	-	
7	Кабардино-Балкария	+	+	-	-
8	Калмыкия	+	+	-	
9	Карачаево-Черкесия	+	+	-	-
10	Карелия	+	+	-	+
11	Коми	+	+	+	-
12	Крым	+	+	-	+
13	Марий Эл	+	+	-	+
14	Мордовия	+	+	-	
15	Саха (Якутия)	+	+	+	+
16	Северная Осетия — Алания	+	+	-	-
17	Татарстан	+	+	+	+
18	Тыва	+	-	-	
19	Удмуртия	+	+	-	
20	Хакасия	+	+	-	
21	Чечня	+	+	-	-
22	Чувашия	+	+	-	-
Края					
23	Алтайский край	+	+	-	+
24	Забайкальский край	+	+	+	-
25	Камчатский край	+	-	+	-
26	Краснодарский край	+	+	+	+
27	Красноярский	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6
	край				
28	Пермский край	+	+	+	-
29	Приморский край	+	+	+	+
30	Ставропольский край	+	+	+	
31	Хабаровский край	+	+	+	+
Области					
32	Амурская область	+	+	+	-
33	Архангельская область	+	+	+	+
34	Астраханская область	+	+	-	+
35	Белгородская область	+	+	+	
36	Брянская область	+	+	-	
37	Владимирская область	+	+	-	+
38	Волгоградская область	+	+	+	+
39	Вологодская область	+	+	+	+
40	Воронежская область	+	+	-	+
41	Ивановская область	+	+	-	+
42	Иркутская область	+	+	+	+
43	Калининградская область	+	+	+	+
44	Калужская область	+	+	-	+
45	Кемеровская область	+	+	+	+
46	Кировская область	+	+	-	+
47	Костромская область	+	+	-	-
48	Курганская область	+	+	-	
49	Курская область	+	+	-	
50	Ленинградская	+	+	-	+

1	2	3	4	5	6
	область				
51	Липецкая область	+	+	-	
52	Магаданская область	+	-	+	+
53	Московская область	+	+	+	+
54	Мурманская область	+	+	+	-
55	Нижегородская область	+	+	-	+
56	Новгородская область	+	+	-	+
57	Новосибирская область	+	+	-	
58	Омская область	+	+	-	-
59	Оренбургская область	+	+	+	
60	Орловская область	+	+	-	
61	Пензенская область	+	+	-	
62	Псковская область	+	+	-	+
63	Ростовская область	+	+	+	+
64	Рязанская область	+	+	-	+
65	Самарская область	+	+	-	+
66	Саратовская область	+	+	-	+
67	Сахалинская область	+	+	+	+
68	Свердловская область	+	+	-	-
69	Смоленская область	+	+	-	-
70	Тамбовская область	+	+	-	+
71	Тверская область	+	+	-	+
72	Томская область	+	+	+	+
73	Тульская область	+	+	-	+
74	Тюменская	+	+	+	-

1	2	3	4	5	6
	область				
75	Ульяновская область	+	+	+	+
76	Челябинская область	+	+	+	
77	Ярославская область	+	+	-	+
Города федерального значения					
78	Москва	+	+	-	+
79	Санкт-Петербург	+	+	-	+
80	Севастополь	+	+	-	+
Автономная область					
81	Еврейская АО	+	+	-	-
Автономные округа					
82	Ненецкий АО	+	-	+	-
83	Ханты-Мансийский АО — Югра	+	+	+	-
84	Чукотский АО	+	-	+	+
85	Ямало-Ненецкий АО	+	+	+	-

* Отмечены субъекты, где имеются два и более аэропортов в границах региона