

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет транспорта»  
РУТ (МИИТ)



На правах рукописи

**Дранченко Юрий Николаевич**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПАССАЖИРСКИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ  
ПЕРЕВОЗОК В МЕГАПОЛИСНОЙ СИСТЕМЕ «ГОРОД-ПРИГОРОД»**

05.22.01 – Транспортные и транспортно-технологические системы страны, её  
регионов и городов, организация производства  
на транспорте

Диссертация на соискание учёной степени кандидата  
технических наук

Научный руководитель  
доктор экономических наук, профессор  
Куренков Пётр Владимирович

Москва 2019

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. РОЛЬ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В ТРАНСПОРТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ И ИХ ПРИГОРОДНЫХ ЗОН.....	11
1.1 Урбанизация и её влияние на транспортное обслуживание городского населения.....	11
1.2. Условия и особенности развития пассажирских перевозок автомобильным и железнодорожным транспортом.....	22
1.3. Перспективы развития пригородных перевозок в зоне крупных городов и городских агломераций .....	31
1.4. Обзор и анализ научных исследований .....	40
Выводы по главе 1.....	62
2. МЕЖДУНАРОДНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ЗОНЕ «ГОРОД-ПРИГОРОД» .....	64
2.1. Особенности организации пригородных пассажирских перевозок в различных странах мира .....	64
2.2 Опыт организации пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом в городах России.....	71
2.3. Структура собственности, финансирование и регулирование деятельности пригородных компаний .....	83
Выводы по главе 2.....	89
3. КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ПРИГОРОДНО–ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО КОМПЛЕКСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПУТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОАО «РЖД».....	90
3.1 Актуализация проблемы пригородных пассажирских перевозок в перестроечный период.....	90
3.2 Концепция повышения перевозочного потенциала железнодорожного транспорта в зоне «город-пригород» .....	95

3.3. Определение теоретической пропускной способности двухпутных железнодорожных диаметров и головных участков пригородных линий....	102
3.3.1 Общие теоретические предпосылки.....	105
3.3.2 Максимальная пропускная способность двухпутных ходов, специализированных по грузовому движению.....	110
3.3.3 Максимальная пропускная способность двухпутных ходов, специализированных по пассажирскому движению.....	113
3.3.4 Специализация параллельных внутриузловых ходов.....	118
Выводы по главе 3.....	126
4. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ПЕРВООЧЕРЕДНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....	128
4.1. Завершение перехода к целевому состоянию пригородного комплекса	129
4.2. Обеспечение безубыточности пригородных перевозок.....	135
4.3. Совершенствование нормативно-правового регулирования.....	144
4.4. Развитие комплексной автоматизированной системы управления пригородными перевозками.....	151
4.5. Модернизация пригородного подвижного состава и ремонтной базы ..	155
4.6. Научно-методическое сопровождение проекта и оценка его эффективности.....	157
Выводы по главе 4.....	162
Заключение.....	164
ЛИТЕРАТУРА.....	166
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	190
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	206
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	217
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	229
ПРИЛОЖЕНИЕ 5.....	234

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время одной из глобальных проблем является транспортное обслуживание населения крупнейших городов. Данная проблема во многих странах занимает одно из первых мест. Горожане и жители пригородных зон тратят большое количество времени на поездки от дома до работы и наоборот. Это происходит по следующим причинам: повышение дальности передвижений и частоты поездок населения; неконтролируемый рост парка личного автотранспорта; концентрация населения в крупных городах; недостаточное внимание к развитию массового общественного пассажирского транспорта, в особенности рельсового: метрополитена, трамвая, внутригородского, пригородно-городского пассажирского транспорта (ПГПТ) и пригородного наземного железнодорожного (ж.-д.) транспорта.

Наряду с ростом парка собственного автомобильного транспорта возникла проблема недооценки городского рельсового транспорта. Во многих странах ещё в 20-30-х годах XX века трамвайные линии были демонтированы, а на их месте были сооружены городские автомагистрали. Это явление продолжалось вплоть до 50-60-х годов. В столицах всех стран стала развиваться сеть метрополитенов, что требовало огромных капитальных вложений.

Данная тенденция была опасной, и специалисты это осознавали. Поэтому они старались предложить новые инженерные решения, возможно даже проложить внутригородские железнодорожные (ж.-д.) диаметры, пересекающие городскую застройку. Такая инновация появилась изначально на западе, и надо сказать, весьма удачно: благодаря этому была обеспечена высокая пропускная способность, беспересадочность, а также высокая скорость сообщения и достаточная дешевизна услуг.

Однако наземное расположение автомобильных трасс влияет на городскую застройку, требует реконструктивных решений, сооружения дорогостоящих путепроводных развязок, из-за которых увеличиваются пробеги городского транспорта и, соответственно время на поездки пассажиров.

В российских городах доля внутригородских перевозок ж.-д. транспортом не превышает 2-3 %. В других странах данный показатель значительно выше. Это можно объяснить недостаточным развитием путевой инфраструктуры железных дорог (ж.д.). Они в России совмещаются на одной паре главных путей всех видов грузового и пассажирского движения.

Развитие новых видов транспорта, в том числе, монорельсового и беспилотного, в ближайшем будущем едва возможно, чтобы оказать действительно серьезную поддержку в освоении пассажиропотоков традиционному городскому и пригородному транспорту.

Если оценить все достоинства и недостатки ж.-д. транспорта, то необходимо отметить, что целесообразно отказаться от предпочтения пригородного сообщения между городом и ближайшими пригородами автомобильному транспорту. Это возможно за счет устройства для пригородного сообщения отдельных электрифицированных линий облегченных типов, а не укладки параллельных 3-х и 4-х путей.

«Стратегия развития ж.-д. транспорта в РФ до 2030 года», которая утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 июня 2008 г. №877-р, намечает увеличение объемов перевозок пассажиров ж.-д. транспортом лишь в 2030 году на 16,3% к уровню 2010 г. (с 1367 до 1590 млн. чел.), а пассажирооборота на 27,8 % - с 181, 0 до 231,3 млрд. пассажиропотоком. В отправлении пассажиров, как и прежде, будут преобладать пригородные перевозки (90 %).

**Степень научной разработанности темы.** В основу концепции комплексной модернизации пригородного и пригородно-городского ж.-д. транспорта должен быть положен комплексный подход, характеризующийся рационализацией и целенаправленностью с учетом необходимости использования преимуществ ж.-д. транспорта. На это указывали основоположники науки о станциях и узлах В.Н. Образцов, С.В. Земблинов, В.Д. Никитин и другие отечественные ученые.

Решению проблем пассажирских перевозок, в том числе в крупных транспортных узлах, посвятили свои исследования многие отечественные (А.П. Артынов, А.П. Батулин, Е.В. Белкина, Н.И. Бещева, М.Н. Беленький, С.П. Вакуленко, В.В. Виноградов, В.Д. Герами, В.Н. Голоскоков, Ю.В. Елизарьев, А.А. Зайцев, Н.А.

Ковалёва, В.А. Козырев, П.В. Куренков, Б.А. Лёвин, Э.А. Мамаев, Е.А. Макарова, Б.Е. Марчук, О.Ф. Мирошниченко, В.Н. Морозов, В.Я. Негрей, Ю.О. Пазойский, В.А. Персианов, Ф.С. Пехтерев, Н.В. Правдин, С.М. Резер, И.Е. Савченко, В.М. Сай, В.А. Шаров, В.Г. Шубко, и другие) и зарубежные (М. Грау, П. Лекок, К. Лейбрандт, Б. Симпсон и другие) ученые.

Огромный вклад в решение вопросов экономики и организации пригородных пассажирских перевозок внесли сотрудники таких организаций как МПС, ВНИИАС, ЦНИИТЭИ, ВНИИЖТ, ИЭРТ (ГипротрансТЭИ) и других.

**Целью** диссертационной работы является разработка методологии технико-экономической теории развития пригородных и пригородно-городских пассажирских перевозок (ПГПП) и научно-методических рекомендаций по выбору эффективных проектных решений по развитию пригородных и внутригородских перевозок ж.-д. транспортом с учетом перспективы роста пригородных пассажирских перевозок и улучшения их качества.

**Основные задачи, решённые в диссертации:**

- анализ факторов, определяющих необходимость более широкого и продуктивного использования производственных возможностей железных дорог в освоении пассажирских перевозок в зоне «город-пригород»;
- исследование и интеграция отечественного и зарубежного опыта использования инфраструктуры ж.-д. станций и узлов для эффективного транспортного обслуживания населения в крупных городах и городских агломерациях;
- разработка концепции эффективных пассажирских внутригородских, пригородных и пригородно-городских пассажирских перевозок в зоне «город-пригород»;
- обоснование приемлемых режимов организации движения пригородных поездов на внутригородских и пригородно-городских участках железных дорог;
- определение первоочередных задач в сфере пригородных и ПГПП.

**Объектом** исследования являются внутригородские, пригородно-городские и пригородные пассажирские перевозки. **Предметом** исследования – организационные аспекты повышения технико-экономической эффективности пассажирских перевозок ж.-д. транспортом в зоне «город-пригород».

Элементами **научной новизны** являются:

- методика технико-экономических расчетов по определению эффективности строительства обходов крупных транспортных узлов;
- факторы, определяющие перспективы развития пригородных пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» на период до 2030 г.;
- рекомендации по режимам организации движения и параметров пропуска пассажирских поездов на пригородных и пригородно-городских участках железных дорог;
- научно-методические предложения по созданию интегрированных сетей рельсового транспорта для организации пассажирских перевозок в зоне «город-пригород».

Основой **методологии исследования** является системный подход. Задача решается рассмотрением производственных мощностей путевой инфраструктуры в тесном взаимодействии с транспортными и пассажирскими потоками. При этом рассматривается не только пассажирское движение, но и грузовое. Используемый **метод исследования** можно определить, как комплекс приёмов, включающих конкретный технико-экономический анализ, натурные исследования, экспериментальные расчеты и математические инструментари.

**Теоретическая и практическая значимость работы** состоит в сформированных положениях диссертации, основных её выводах, позволяющих более обоснованно подходить к выводу проектно-плановых решений в области пригородного и городского транспорта. Это просматривается в возможности организации беспересадочных сообщений в зоне «город-пригород», более высоком уровне безопасности перевозок, надежности и регулярности сообщений, расписании движения по твёрдым ниткам.

**Степень достоверности, а также правильности результатов исследования.** В работе используется широкий спектр технико-экономической информации, включая данные официальной отчетности и статистики перевозок ОАО «РЖД», статистических сборников Федеральной службы государственной статистики (Росстат), директивных материалов Правительства РФ; проектные материалы институтов, вузов ж.-д. транспорта, а также научно-исследовательских организаций, труды ученых разных стран.

Разработанные методики проверены технико-экономическими расчетами при решении конкретных задач. Можно считать, что все полученные результаты имеют достаточный **уровень достоверности и практической значимости.**

Научные выводы и положения диссертации прошли апробацию на всероссийских и международных научно-практических конференциях в РУТ-МИИТ, ПГУПС, РГУПС, СамГУПС, ГУУ, ГУМРФ, ИНЖЭКОН-ФИНЭК, и в других ВУЗах России и опубликованы в изданиях транспортной периодики.

Научные работы, выполненные соискателем и представленные на III Всероссийский конкурс научных работ по транспортной проблематике (ВНИИЖТ, 2014 г.), Международный конкурс «Интеллектуальные транспортные системы» (МИИТ, 2015 г.), «Транспортная неделя» (Минтранс РФ, 2015 г.), отмечены грамотами за призовые места и дипломами лауреата.

Положения диссертации нашли практическое применение на Куйбышевской, Московской и Октябрьской железных дорогах, а также используются в учебном процессе РУТ (МИИТ), СамГУПС, НИУ ВШЭ и ГУУ, а также в Пекинском транспортном университете при преподавании дисциплин «Логистика пассажирских перевозок», «Городская логистика», «Сити-логистика» и других.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Быстрое и эффективное с технико-экономической и социальной точек зрения решение проблем, относящихся к транспортному обслуживанию населения крупных городов и городских агломераций невозможно без активного взаимодействия ОАО «РЖД» и региональных властей.



2. Оценка преимуществ использования ж.-д. транспорта в пригородно-городском сообщении по сравнению с индивидуальным и общественным автотранспортом должна быть комплексной (экономической, социальной, экологической).

3. Во многих зарубежных странах ж.-д. транспорт широко используется в пассажирском сообщении «город-пригород», однако не все положительные стороны этого опыта используются в отечественной практике.

4. Эффективное развитие путевой инфраструктуры крупнейших ж.-д. узлов с ориентацией на более полное её использование для пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» возможно без коренной ломки сложившихся схем путевого развития внутриузловых ходов (ВУХ) с минимальными (по сравнению со строительством метрополитенов) затратами и не менее высокой провозной способностью.

5. Комплекс предложенных автором организационно-технологических решений по использованию существующих ВУХ и соединений для ж.-д. пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» позволяют выбрать оптимальную скорость и интервалы движения поездов по критерию максимальной пропускной способности внутригородских ж.-д. диаметров и глубоких вводов.

Выносимые на защиту положения подтверждены конкретным анализом практики организации ПГПП и технико-экономическими расчетами, выполненными лично автором.

**Публикации.** По теме исследования автором опубликовано 30 научных работ, в том числе 9 работ в журналах, рекомендованных ВАК РФ, общим объёмом 27,6 п.л., из которых 20,7 п.л. принадлежит автору диссертации.

# 1 РОЛЬ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ В ТРАНСПОРТНОМ ОБСЛУЖИВАНИИ НАСЕЛЕНИЯ ГОРОДОВ И ИХ ПРИГОРОДНЫХ ЗОН

## 1.1 Урбанизация и её влияние на транспортное обслуживание городского населения

В настоящее время около половины населения - 3,2 млрд. человек - проживает в городах. По оценкам ООН, к 2030 г. это число увеличится до 5 млрд. человек. Будущее человечества в части транспортных проблем в значительной степени оказывается зависимым от решений, которые намечаются и принимаются в начале нашего тысячелетия.

Двадцатое столетие характеризовалось стремительным ростом численности городского населения с 220 млн. до 2,8 млрд. человек, а текущее, по оценкам демографов, продолжит эту тенденцию за счет развивающихся стран. На долю их малых и больших городов будет приходиться около 80 % от общей численности народонаселения в мире [155].

Урбанизация – увеличение доли населения городов в общей её численности – продолжается, что порождает различные виды социального неблагополучия больших городов и является причиной трудноразрешимых транспортных проблем. Однако в индустриальную эпоху ни одной стране, не удалось бы добиться значительного экономического роста без урбанизации.

Желание найти решение данной проблемы привело к разработке программы «ООН – Хабитат» (Содействие устойчивому развитию населенных пунктов). Итоги конференции Генеральной Ассамблеи ООН (1976 г.) привели к подписанию резолюции об основании Комиссии по населённым пунктам, основной функцией которой стало содействие в развитии международного партнёрства в области населённых пунктов и гражданского строительства.

В 1996 г. В Стамбуле (Турция) прошла вторая конференция "Хабитат II", итоги которой привели к принятию основополагающих документов Центра ООН по населенным пунктам - «Повестка дня Хабитат» и «Стамбульская декларация».

В ходе 56-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН (2001 г.) была принята резолюция (A/Res/56/206) о повышении статуса Центра ООН до уровня полноправной Программы ООН по населенным пунктам (ООН-Хабитат). Всё это говорит о значимости исследования закономерностей развития транспорта больших городов, и необходимости поиска путей решения транспортных проблем применительно к условиям современной России и особенностям её демографической ситуации.

На протяжении всего двадцатого столетия численность городского населения России устойчиво росла. В 1913 г. она составляла 15,7 млн. чел., в 1939 г. - 36,3 млн., в 1959 г. - 61,5 млн., в 1970 г. - 81,0 млн., в 1991 г. - 109,7 млн. чел. Доля горожан в населении страны выросла с 17,4 % в 1913 г. до 73,0 % в 1998 г.

Начиная с 1959 г. (52,0 %), городское население стало преобладать над сельским, и этот рост отражает мировую тенденцию. В 1990 г. более половины всего населения земного шара проживало в городах с населением не менее 100 тыс. жителей, а в 2000 г. около трети населения приходилось на города с более чем миллионным населением.

В России до революции (по переписи 1897 г.) было всего 7 городов с населением свыше 100 тыс. жителей: Петербург (1265 тыс.), Москва (1039 тыс.), Саратов (137 тыс.), Казань (130 тыс.), Ростов-на-Дону (119 тыс.), Тула (115 тыс.), Астрахань (113 тыс.). В них проживало 15,8% городского населения России. В 1939 г. этот показатель поднялся до 50,2 %, при этом в городах с населением от 100 тыс. до 500 тыс. чел. проживало 27,5 % горожан, от 500 тыс. до 1 млн. - 1,9 %, в городах-миллионерах - 20,8 % [65].

В послевоенный период доля населения больших городов продолжала увеличиваться. В 1989 г. в городах СССР с населением более 100 тыс. человек проживало 62,3 % горожан, в том числе в городах с населением от 100 тыс. до 500 тыс. - 26,1 %, от 500 тыс. до 1 млн. - 11,5 %, в городах-миллионерах - 21,3 %. Наибольший рост доли в городском населении характерен для городов с численностью жителей

от 500 тыс. до 1 млн. чел. Уменьшилась доля малых городских поселений (с населением от 3 тыс. до 10 тыс. чел.) при абсолютном уменьшении численности их населения.

Таблица 1.1 – Распределение городов и поселков городского типа по числу жителей в Российской Федерации

	Число городов и поселков городского типа Number of cities and urban settlements							Численность населения, тыс. человек Population size, thou. persons						
	1989	2002	2010	2011	2015	2016	2017	1989	2002	2010	2011	2015 <sup>2)</sup>	2016 <sup>2)</sup>	2017
<b>Города и поселки городского типа – всего</b> <b>Cities and urban settlements – total</b>	<b>3230</b>	<b>2940</b>	<b>2386</b>	<b>2361</b>	<b>2306</b>	<b>2302</b>	<b>2304</b>	<b>107959</b>	<b>106429</b>	<b>105314</b>	<b>105421</b>	<b>108101</b>	<b>108839</b>	<b>109215</b>
из них с числом жителей, тыс. человек: of which with number of inhabitants, thou. persons:														
до 3 до 3	502	506	361	360	327	334	338	1084	1012	510	505	578	590	596
3 - 4,9 3 - 4,9	541	414	306	311	311	311	320	2145	1542	1214	1234	1247	1251	1293
5 - 9,9 5 - 9,9	795	583	570	565	537	530	518	5678	4880	4077	4050	3855	3818	3747
10 - 19,9 10 - 19,9	554	524	444	441	420	419	420	7873	7325	5129	5091	5806	5815	5825
20 - 49,9 20 - 49,9	398	383	385	385	383	377	375	12532	12277	12202	12221	11974	11774	11705
50 - 99,9 50 - 99,9	155	153	155	154	155	155	154	11286	11083	10854	10801	10851	10810	10710
100 - 499,9 100 - 499,9	131	134	127	127	133	133	133	28162	23391	25251	25255	28530	28852	28535
500 - 999,9 500 - 999,9	22	20	25	25	21	21	22	14040	12403	15755	15858	12853	12931	13515
1 млн. и более 1 млн. and over	12	13	12	12	15	15	15	25159	27415	28222	28295	32387	32997	33188
<b>Города – всего / Cities – total</b>	<b>1037</b>	<b>1098</b>	<b>1100</b>	<b>1100</b>	<b>1114</b>	<b>1112</b>	<b>1112</b>	<b>94450</b>	<b>95916</b>	<b>97527</b>	<b>97694</b>	<b>100842</b>	<b>101651</b>	<b>102044</b>
из них с числом жителей, тыс. человек: of which with number of inhabitants, thou. persons:														
до 3 до 3	7	11	13	13	14	13	13	12	23	25	25	22	21	21
3 - 4,9 3 - 4,9	17	21	28	28	27	31	31	73	88	118	117	108	125	124
5 - 9,9 5 - 9,9	82	101	115	117	138	138	140	529	772	899	917	1072	1077	1091
10 - 19,9 10 - 19,9	243	277	254	254	251	253	252	3511	4094	3815	3828	3523	3574	3555
20 - 49,9 20 - 49,9	350	358	351	350	350	353	352	11595	11545	11587	11585	11385	11153	11104
50 - 99,9 50 - 99,9	153	153	155	154	155	155	154	11159	11083	10854	10801	10851	10810	10710
100 - 499,9 100 - 499,9	131	134	127	127	133	133	133	28162	28891	25251	25255	28530	28852	28535
500 - 999,9 500 - 999,9	22	20	25	25	21	21	22	14040	12403	15755	15858	12853	12931	13515
1 млн. и более 1 млн. and over	12	13	12	12	15	15	15	25159	27415	28222	28295	32387	32997	33188
<b>Поселки городского типа – всего</b> <b>Urban settlements – total</b>	<b>2193</b>	<b>1842</b>	<b>1286</b>	<b>1281</b>	<b>1192</b>	<b>1190</b>	<b>1192</b>	<b>13509</b>	<b>10513</b>	<b>7787</b>	<b>7727</b>	<b>7259</b>	<b>7188</b>	<b>7171</b>
из них с числом жителей, тыс. человек: of which with number of inhabitants, thou. persons:														
до 3 до 3	595	595	348	347	313	321	325	1072	989	584	579	555	559	575
3 - 4,9 3 - 4,9	524	393	278	283	284	280	289	2072	1554	1095	1117	1139	1125	1159
5 - 9,9 5 - 9,9	713	582	455	448	399	392	378	5049	4108	3178	3133	2793	2741	2555
10 - 19,9 10 - 19,9	321	247	180	177	159	155	158	4252	3231	2314	2253	2183	2142	2170
20 - и более 20 and over	40	25	25	25	23	24	23	1054	631	515	535	588	511	501

<sup>1)</sup> Данные приведены: 1989 г. – по переписи населения на 12 января, 2002 г. – по переписи населения на 9 октября, 2010 г. – по переписи населения на 14 октября, за последующие годы – оценка на 1 января соответствующего года.

<sup>2)</sup> В численность населения г. Москвы и г. Севастополя включена численность сельского населения.

Примечание: Таблица составлена на основе данных, взятых на сайте Росстата <http://www.gks.ru/>

В городах с численностью жителей 10-20 тыс., 20-50 тыс., 50-100 тыс. и 100-500 тыс. чел. население с 1939 по 1989 гг. увеличивалось, но более низкими темпами. Поэтому доля населения этих категорий городов заметно снизилась.

Существенные изменения в структуре городского населения России произошли в период 1989-2009 гг. (Таблица 1.1). Число городских поселений сократилось на 813 (25,2 %). В 2009 г. наибольшую долю в их общей численности заняли города и поселки городского типа с численностью до 20 тыс. человек (71,2 %). В общей массе городских поселений количество городов с числом жителей 1 млн. чел. и более остаётся на уровне 12-13 [65].

Ретроспективно число городов с 1939 по 1989 г. увеличилось в 1,8 раза, а количество поселений с численностью жителей от 20 тыс. до 50 тыс. чел. – в 2 раза. Численность же городского населения за этот период возросла более чем в 6 раз (с 16,5 до 106,8 млн. чел.) [65]. При этом основной прирост городского населения происходил благодаря развитию больших городов, поскольку темпы их роста более высоки, нежели темпы роста малых и средних городов.

По состоянию на 2013 г. в России преобладали небольшие по населению города. Больше всего среди них с численностью жителей 10-19,9 тыс. и 5-9,9 тыс. чел. Доля больших городов (с населением 100 тыс. жителей и более) составляет всего 7 %. Однако основная часть городского населения сосредоточена именно в них.

В 1926 г. из 403 городов 213 имели менее 10 тыс. жителей, 121 - от 10 до 20 тыс., 70 - от 20 до 50 тыс., 37 - от 50 до 100 тыс., 18 - от 100 до 500 тыс. Только в двух городах (Москве и Ленинграде) численность жителей превышала 1 млн. чел.

В 1939 г. только Горький и Ростов-на-Дону относились к категории городов с населением от 500 тыс. до 1 млн. чел. К 1959 г. к ним прибавились Новосибирск, Куйбышев, Свердловск, Челябинск, Казань, Пермь, Волгоград, Саратов, Омск, Уфа; к 1970 г. - Ярославль, Воронеж, Красноярск; к 1979 г. - Краснодар, Ижевск, Владивосток, Иркутск, Новокузнецк, Барнаул, Хабаровск, Тольятти; к 1989 г. - Астрахань, Кемерово, Набережные Челны, Пенза, Оренбург, Рязань, Томск, Ульяновск. В 1970 г. в разряд городов-миллионеров перешёл Горький. В 1989 г. в него вошли Ростов-на-Дону, Новосибирск, Куйбышев, Свердловск, Челябинск, Пермь, Казань, Омск,

Уфа. В начале 1990-х гг. городом-миллионером стал Волгоград [65], а в августе 2018 г. - Краснодар.

По уровню урбанизации Россия занимает лидирующее место среди стран СНГ: у неё самая большая доля городского населения (73 %).

Продолжает повышаться и степень автомобилизации городского населения, причём этот процесс протекает одинаковым темпом независимо от величины города. На данный момент, по количеству автотранспорта, из расчета на 1000 жителей, множество городов РФ приблизились к критическому уровню. В то же время динамика автомобилизации населения в 5 раз опережает динамику развития дорожной сети.

Автомобилист в городе занимает значительно большую площадь, чем человек, едущий в общественном транспорте. На парко-место требуется около 25 м<sup>2</sup> (в т.ч. площадь заезда), на жителя около 11 м<sup>2</sup>, на сотрудника офиса - 8 м<sup>2</sup>. Для обеспечения населения парковками рядом с жилыми домами или офисами потребуется строить парковки вдвое больше самого здания [67].

Автомобиль в движении занимает площадь около 94,5 м<sup>2</sup> (с учётом дистанции), а пешеход около 2-3 м<sup>2</sup>. Для обеспечения свободного передвижения 1/3 автомобилистов потребуется увеличение площади дорог в 10 раз. Принимая во внимание, что площадь дорожной сети Москвы составляет приблизительно 9 % от всей площади города, то увеличение сети в 10 раз потребовало бы покрыть асфальтом практически весь город. Имеющаяся дорожная сеть рассчитана на совершение не более 10 % от возможного количества поездок. Предельным же является уровень около 20 %. Чтобы обеспечить даже эти 20 % комфортной ездой без «пробок» необходимо удвоить пропускную способность дорожной сети [67].

Строительство многоуровневых путепроводных развязок решит эту проблему лишь отчасти. Город, застроенный эстакадами, заполненный тенью и, как следствие, лишённый зелени, будет покинут, и превратится в руины. Такую судьбу испытал на себе Детройт (США).

Недооценка общественного транспорта, особенно рельсового, в наших городах с началом рыночных реформ становилась всё заметнее по мере роста количества персонального транспорта.

Столицы промышленно развитых стран отдавали предпочтение развитию метрополитена, что требовало больших капиталовложений, но это не компенсировало чрезмерного заполнения пропускной способности дорожной сети. Неограниченный рост численности парка индивидуальных автомобилей приводил к увеличению «пробок» на дорогах и резкому (до 7-10 км/ч) снижению скорости транспортных потоков.

Плотность автомобильных дорог повышалась, строились сложные и дорогостоящие путепроводные развязки, но это не давало ожидаемых результатов. В крупнейших городах Западной Европы, США и других стран мира многие специалисты стали приходить к выводу о необходимости развития сетей наземного транспорта, особенно рельсового (легкое метро, скоростной трамвай, городская железная дорога - железнодорожные диаметры и глубокие входы радиальных подходов в планировочную структуру города). В последние 20-30 лет эта тенденция стала преобладающей.

При определении затрат на какой-либо тип транспорта необходимо учитывать, как прямые, идущие на строительство объектов инфраструктуры и их эксплуатацию, так и косвенные затраты, не принимаемые во внимание пользователями, но дорого обходящиеся социуму: изменение природного ландшафта, вред здоровью людей и окружающей среде. Проведенные исследования указывают на то, что косвенные затраты на транспорт существенно превосходят прямые (чисто транспортные) затраты на перевозки (Таблица 1.2).

Преимуществом рельсового транспорта, в сравнении с прочим общественным, является исключительная провозная способность. Среди прочих видов рельсового транспорта городская электрическая железная дорога остаётся вне конкуренции по площади, необходимой для расположения инфраструктуры (Рисунок 1.1).

Городское пространство является ограниченным ресурсом, и городская железная дорога использует его максимально эффективно. Электропоезд помимо перевозки пассажиров, снимает нагрузку с дорожных сетей, обеспечивая комфортное передвижение людей, пользующихся личным транспортом.



Таблица 1.2 – Уровни косвенных затрат по рельсовому электрическому и автомобильному транспорту

Вид затрат	Железнодорожный транспорт, %	Автомобильный транспорт, %
Прямые затраты	100	120
Несчастные случаи	100	900
Потребление энергии	100	1000
Загрязнение воздуха	100	250
Шум	100	400
Отвод территории	100	1300



Рисунок 1.1 – Сопоставление видов транспорта по ширине проезжей части занимаемой ими городской территории (при перевозке 50 тыс. пасс/час в одном направлении)

Насколько существенен этот эффект, можно судить по нижеприведенным фактам:

- на данный момент издержки от дорожных «пробок» достигают 2 % ВВП;

- эффективность перевозки пассажиров на прочих видах транспорта, равно как и поездка на автомобиле, значительно ниже и негативно сказывается на использовании пространства и инфраструктуры, что ведёт к повышению затрат из бюджета;
- затраты времени на поездку городской электрической железной дорогой в среднем 2-4 раза ниже, чем на личном транспорте (или прочих видах общественного);
- одним из немаловажных факторов является аварийность, которая в сети городских электрических железных дорог несравненно ниже;
- с точки зрения создания рабочих мест, развитие городского общественного транспорта также превосходит индустрию строительства дорог для пропуска потоков индивидуального автотранспорта.

Как показал зарубежный и отечественный опыт, проблему защиты среды города от последствий автомобилизации населения нельзя решить классическими техническими средствами, необходимо кардинально изменить подход к проблеме качества жизни населения.

Внедрение и совершенствование прогрессивных разработок в области транспорта является одной из основ для модернизации экономики. Исследования показали, что развитие этого сектора оказывает влияние на экономику всех уровней:

- развитие межрегионального сотрудничества, предпринимательства и торговли;
- трансформация городов в крупные агломерации, развитие пригородов, уже привлекающих крупные предприятия, стремящиеся к открытию новых офисов и производств в новых районах, тем самым разгружая транспортный поток в центре города, повышая занятость населения и т.д.;
- восстановление затухающей экономики множества городов, и как следствие, повышение уровня и условий жизни, что, прежде всего, актуально для моногородов;
- создание логистических систем с тысячами рабочих мест, повышение конкурентоспособности регионов, развитие интермодальных пассажирских перевозок;

- оздоровление региональной экономики, создающее предпосылки для выхода на глобальный рынок.

Основные показатели различных видов транспорта приведены в Таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Основные показатели транспорта

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Эксплуатационная длина путей сообщения общего пользования (на конец года), тыс. км:											
железнодорожные пути	85	86	86	86	86	86	86	86	86	86	87
в том числе электрифицированные	43	43	43	43	43	43	43	44	44	44	44
автомобильные дороги с твердым покрытием (включая дороги необщего пользования) <sup>1)</sup>	771	754	776	786	841	1 038	1 095	1 134	1 154	1 162	1 171
трамвайные пути	2,7	2,7	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
троллейбусные пути	4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	5,3	5,3	5,3	5,2
пути метрополитена	0,442	0,461	0,466	0,475	0,485	0,497	0,512	0,514	0,517	0,532	0,542
внутренние водные судоходные пути	102	102	102	101	101	101	102	102	102	101	101
магистральные трубопроводы (нефте- и нефтепродуктопроводы) <sup>2)</sup>	65	65	65	65	71	75	75	74	74	71	71
Перевезено грузов транспортом, млн. тонн:											
железнодорожным	1 345	1 304	1 109	1 312	1 382	1 421	1 381	1 375	1 329	1 325	1 384
автомобильным	6 861	6 893	5 241	5 236	5 663	5 842	5 635	5 417	5 357	5 431	5 447
трубопроводным (нефть и нефтепродукты)	490	488	505	525	576	555	558	566	578	578	589
Грузооборот транспорта, млрд. т-км:											
железнодорожного	2 090	2 116	1 865	2 011	2 128	2 222	2 196	2 301	2306	2344	2493
автомобильного	206	216	180	199	223	249	250	247	247	248	253
трубопроводного (нефть и нефтепродукты)	1 141	1 113	1 123	1 123	1 120	1 188	1 224	1 220	1 268	1 308	1 315
Перевезено пассажиров транспортом общего пользования, млн. человек:											
железнодорожным	1 282	1 296	1 137	947	993	1 059	1 080	1 076	1 025	1 040	1 121
автобусным <sup>3)</sup>	14 795	14 718	13 704	13 434	13 305	12 766	11 587	11 554	11 523	11 296	11 184
трамвайным	2 660	2 537	2 217	2 079	2 004	1 928	1 629	1 551	1 478	1 397	1 327
троллейбусным	2 972	2 733	2 414	2 206	2 152	2 051	1 735	1 803	1 616	1 483	1 376
метрополитеном	3 528	3 594	3 307	3 294	3 351	3 446	3 491	3 437	3 336	3 312	3 298
воздушным <sup>4)</sup>	47	52	47	59	66	76	86	95	94	91	108
Пассажирооборот транспорта общего пользования, млрд. пассажиро-километров:											
железнодорожного	174	176	152	139	140	145	139	130	121	125	123
автобусного <sup>3)</sup>	150	152	142	141,0	139	133	126	127	126	124	123
<sup>1)</sup> С 2012г. - включая протяженность улиц.											
<sup>2)</sup> С 2011г. - включая протяженность магистральных нефтепродуктопроводов на территории иностранных государств.											
<sup>3)</sup> Данные приведены по юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям (включая субъекты малого предпринимательства), осуществляющим перевозки пассажиров автобусами.											
<sup>4)</sup> По данным Росавиации.											

Источник: материалы Росстата <http://www.gks.ru/>

Наземная железная дорога, в сравнении с прочими видами транспорта, обладает ценными технико-экономическими преимуществами, особенно в отношении площади, занимаемой постоянными устройствами.

Так, если двухпутная железная дорога в городе и в пригородной зоне занимает полосу шириной 9-10 м, то для обеспечения той же провозной способности потребовалась бы автомагистраль шириной 160-170 м при перевозках легковым автотранспортом, 35-40 м – при перевозках автобусом.

Железнодорожный транспорт требует значительно меньших площадей, чем автомобильный, что является весьма важным преимуществом первого, учитывая стеснённые условия развития транспортных устройств в районе крупных городов (Таблица 1.4). Основные преимущества железнодорожного транспорта в пригородно-городском сообщении (в сравнении с прочими типами наземного транспорта) проявляются в [67]:

- возможности осуществлений беспересадочных сообщений в пригородно-городской зоне, одновременно обеспечивающих разгрузку привокзальных площадей и маршрутов городского транспорта;
- минимальной потребности в территориях, необходимых для размещения путевой инфраструктуры;
- более высоком уровне безопасности движения поездов;
- более высокой надёжности и регулярности сообщения благодаря малой зависимости рельсового транспорта от погодных условий;
- возможности выполнения пассажирских перевозок по жёстким графикам и расписаниям;
- двух-трёхкратном повышении эксплуатационной скорости движения электропоездов по сравнению с прочими типами городского транспорта;
- более низких эксплуатационных расходах и себестоимости перевозки пассажиров;
- наименьшем негативном воздействии на окружающую среду.

Таблица 1.4 – Сравнительные характеристики различных видов городского пассажирского транспорта

Вид транспорта	Возможный интервал отправления, сек.	Число отправок в час	Число мест для сидения	Заполнение в часы «пик»	Провозная способность (пасс. в час в одном направлении)	Скорость сообщений (км/ч)
При отсутствии пересечений в одном уровне						
Легковой автотранспорт	3	1200	4	1,7	2000	80
Автобус	30	120	30	60	7200	15-25
Трамвай (одноват.)	40	90	36	100	9000	
ЖД транспорт						
Метрополитен (6 ваг.)	90	40	400	1200	48000	20-35
Наземная ж.д. (10ваг.) (диаметр, гол.участок)	180	20	1200	2700	54000	30-40
При наличии пересечений в одном уровне						
Легковой автотранспорт	6	600	4	1,7	1000	10-20*
Автобус	45	80	30	60	4800	8-10*
Трамвай (одноват.)	60	60	36	100	6000	8-10*

\* – в центральных районах крупного города в часы «пик»

## 1.2 Условия и особенности развития пассажирских перевозок автомобильным и железнодорожным транспортом

Основными факторами, определяющими спрос на услуги городского и пригородного транспорта, являются численность населения, его структура (городское и сельское), величина реальных доходов на душу населения, уровень пассажирских тарифов и, конечно же, наличие подвижного состава и путевой инфраструктуры.

Экономический спад 90-х, практически полное отсутствие инвестиций в обновление и расширение производства, снижение доходов населения оказали крайне

негативное влияние на функционирование и развитие транспорта, не исключением был и сектор пассажирских перевозок.

За период 1990 - 2006 гг. объёмы пассажирского подвижного состава непрерывно снижались, однако в последние годы этот показатель начал постепенно расти.

Таблица 1.5 – Потребление автобензина и дизельного топлива автотранспортом организаций всех видов деятельности Российской Федерации, млн т.

	2000	2010	2014	2015	2016
Бензин автомобильный	9,4	5,8	4,5	4,1	4,6
Топливо дизельное	9,4	11,2	12,2	12,7	18,5

Источник: материалы Росстата <http://www.gks.ru/>

На фоне спада производства неуклонно сокращалось количество подвижного состава и маршрутов городского транспорта (автобус с 9693 до 7083, трамвайных с 703 до 607 и т.д.). Гораздо меньшему влиянию подвергся метрополитен, увеличив общее число вагонов с 5,2 до 6,5 тыс. и увеличив коэффициент их использования.

Уменьшение количества маршрутов, частоты движения общественного транспорта произошло на фоне резкого увеличения производства индивидуального автотранспорта, что привело, в свою очередь, к росту загруженности дорожной сети, увеличению пробок и ухудшению экологии, которая более ярко выражена в мегаполисах. И, как следствие, оказавшись практически вне конкуренции, с учетом вышеизложенных аспектов, привлекательность железных дорог как городского вида транспорта стала неуклонно расти.

Косвенным подтверждением снижения уровня перевозок автотранспортом в РФ с 2000 по 2016 гг. в сравнении с 1995 г. является снижение уровня потребления автомобильного топлива (Таблица 1.5). Если принять, что средняя мощность двигателя росла год от года, и уровень перевозок оставался прежним, это должно было бы привести к повышению общего расхода топлива.

Таблица 1.6 – Основные показатели работы городского электрического пассажирского транспорта Российской Федерации

	2000	2010	2014	2015	2016
Число маршрутов:					
трамваев	658	550	556	549	541
троллейбусов	946	860	858	836	787
Число станций метрополитена	256	294	318	321	332
Число городов, имеющих городской электрический транспорт					
трамвайный – всего	68	63	62	62	61
в том числе скоростной	4	4	4	4	4
троллейбусный	87	86	87	88	88
метрополитен	6	7	7	7	7

Источник: материалы Росстата <http://www.gks.ru/>

За период рыночных реформ наблюдалось значительное сокращение числа пассажирских транспортных средств общего пользования по видам транспорта, что следует из данных, приведенных в Таблице 1.7.

Как известно, автобусам принадлежит особо важная роль в освоении пассажирских потоков. К 2013 г. количество автобусов на 100 тыс. чел. населения составило 49 ед., т.е. сократилось в период 1990-2017 гг. более чем в 2 раза (таблица 1.8).

Темпы строительства автомобильных дорог общего пользования с 1990 по 2017 гг. также сократились более чем в 5 раз (Таблица 1.9) на фоне выросшей в 1,5 раза за тот же период густоты дорожной сети с твёрдым покрытием, которая объяснялась масштабным переводом «закрытых» дорог в фонд дорожной сети общего пользования.

Таблица 1.7 – Наличие пассажирских транспортных средств в Российской Федерации (тыс. шт.)

	2005	2010	2015	2016	2017
<b>Грузовые транспортные средства:</b>					
рабочий парк груженых железнодорожных вагонов (в среднем в сутки)	270	328	388	389	417
грузовые автомобили (включая пикапы и легковые фургоны) – всего, млн.	4,8	5,4	6,2	6,3	6,4
в том числе в собственности граждан	2,3	2,9	3,8	3,8	3,9
морские грузовые транспортные и нетранспортные суда (без грузопассажирских)	3,5	2,7	2,7	2,7	2,7
речные грузовые транспортные и нетранспортные суда (без грузопассажирских)	31,4	29,0	15,6	22,1	22,6
<b>Пассажирские транспортные средства:</b>					
рабочий парк пассажирских вагонов	23,1	22,5	23,8	21,8	23,3
автобусы общего пользования <sup>2)</sup> - всего	79	158	175	171	170
из них имеющие возможность использовать газ в качестве моторного топлива	...	...	47	48	50
легковые автомобили – всего, млн.	25,6	34,4	44,3	45,2	46,9
в том числе в собственности граждан	24,1	32,6	42,3	43,2	44,8
трамвайные вагоны	10,3	8,8	8,0	7,8	7,7
троллейбусы	11,4	11,1	10,2	10,0	9,4
вагоны метрополитена	6,1	6,3	7,4	7,7	7,8
морские пассажирские и грузопассажирские транспортные суда, шт.	60	56	55	56	54
речные пассажирские и грузопассажирские транспортные суда	2,0	2,1	1,4	1,4	1,7
Гражданские воздушные суда	5,5	6,0	7,0	7,0	7,0

Источник: материалы Росстата <http://www.gks.ru/>

Таблица 1.8 – Число автобусов общего пользования в Российской Федерации на 100 тыс. жителей

	1990	1995	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Российская Федерация	103	87	74	70	60	51	45	110	118	116	114	120	117	116
г. Москва	96	70	62	61	60	59	59	65	97	93	83	79	74	70
г. Санкт-Петербург	90	66	67	73	83	88	97	117	136	128	109	118	121	118

Источник: материалы Росстата <http://www.gks.ru/>

Стоит обратить внимание и на неравномерность густоты автомобильных дорог (Таблица 1.10) из-за неравномерного уровня и темпов развития регионов, а также индивидуальных особенностей территорий.



Таблица 1.9 – Темпы строительства автомобильных дорог общего пользования

	1990	2000	2005	2010	2015	2017
Общая протяженность автодорог с твердым покрытием	657	752	724	786	1154	1171
Построено за год автодорог с твердым покрытием	12,8	6,6	2,2	2	2,3	2,1

Таблица 1.10 – Плотность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием в РФ

	2005	2010	2015	2016	2017
Плотность автомобильных дорог с твердым покрытием - всего, км на 1000км <sup>2</sup> территории	42,4	46	67,4	67,8	68,4

На автомобильном транспорте РФ остаётся весьма высоким уровень аварийности (Таблица 1.11).

Таблица 1.11 – Аварийность на автомобильном транспорте РФ, тыс. чел.

	1980	1990	1995	2000	2005	2006	2010	2012	2013	2014	2015	2017
Погибло	27,5	35,4	32,8	29,6	34	32,7	26,6	28	27	18	22	19,1
Ранено	138,1	214,8	183,9	179,4	274,9	285,4	250,6	258,6	258,4	251,8	223,6	215,4

Источник: материалы Росстата <http://www.gks.ru/>

Известно, что автомобильный транспорт является одним из главных источников загрязнения окружающей среды (Таблица 1.12).

Таблица 1.12 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух РФ, млн. т

	1990	2000	2005	2012	2013	2014	2015	2017
Выбросы от стационарных источников	34,1	18,8	20,4	19,6	18,4	17,5	17,9	17,5
Выбросы автотранспортом	21	13,5	15,4	12,7	13,6	14,0	14,3	14,6

Источник: материалы Росстата <http://www.gks.ru/>

Если сравнить снижение объёмов выбросов в атмосферу автомобильным транспортом (почти на 35 % в 1990-2017 гг.) с одновременным падением грузооборота (с 299 до 250 млрд. т-км) и пассажирооборота (с 262 до 125 млрд. пасс-км) можно сделать вывод, что проблема выбросов в атмосферу многократно усугубилась.

Проведенный анализ состояния автомобильного транспорта РФ и особенностей его развития в годы рыночных реформ показывает и тенденцию сокращения общего количества автобусного парка.

Значительная часть рынка была захвачена маршрутными такси, другая (меньшая) часть покрывается индивидуальным (личным) автотранспортом (10-15 %). В этих условиях значимость железных дорог в сфере массовых пассажирских перевозок, в том числе в сообщении «город-пригород» существенно возрастает.

На сегодняшний день протяженность электрифицированных железных дорог России составляет свыше 43,2 тыс. км. Все крупные российские города, расположенные на этом полигоне железнодорожной сети, имеют пригородное сообщение. Пригородные перевозные компании осуществляют перевозки в 73 субъектах РФ.

Ежегодно в пригородном сообщении железные дороги перевозят более 940 млн. чел. Размеры движения пригородных поездов согласно графика движения 2016/2017 гг. составляли более 3700 поездов в сутки максимальных перевозок, в том числе более 400 пар скорых пригородных поездов, включая аэроэкспрессы.

Пригородный комплекс оказывает существенное влияние на экономику страны, обеспечивая трудовые миграции населения (перевозит 2,5 млн. пасс / сутки), занятость (в сфере пригородных перевозок работает около 35 тыс. чел.) и спрос на инвестиции (около 15 млрд. руб. в год).

Наибольшее количество отправок пассажиров в пригородном сообщении приходится на Московскую, Октябрьскую, Западно-Сибирскую и Горьковскую железные дороги.

Объём отправления пассажиров в пригородном сообщении за последние годы увеличился на Московской, Калининградской, Октябрьской, Свердловской и Западно-Сибирской. На других железных дорогах ОАО «РЖД» произошло снижение

рассматриваемого показателя (Горьковская, Северо-Кавказская, Северная, Южно-Уральская, Восточно-Сибирская и Дальневосточная) [54].

Государственная поддержка пригородного железнодорожного транспорта в нашей стране обусловлена его технико-экономической, социальной и экологической значимостью, имея в виду, что:

- железнодорожный транспорт обладает высокой провозной способностью и экономичностью;
- массовые пригородные перевозки железнодорожным транспортом выполняются в интересах всех граждан РФ для удовлетворения их фундаментального права на передвижение;
- доступное по затратам на проезд пригородно-городское<sup>1</sup> сообщение является важной составной частью не только федеральной, но и региональной социальной политики;

Как уже отмечалось, качественная организация железнодорожных перевозок в городах и пригородных зонах оказывает положительное влияние на экономический рост региона, занятость населения и спрос на инвестиции.

В последние годы, вместе с общим экономическим подъёмом в стране, наблюдалось улучшение ряда важных показателей пригородных перевозок (Рисунок 1.2 и Приложение 1).

---

<sup>1</sup>В крупных железнодорожных узлах пригородное движение используется и для внутригородских перевозок

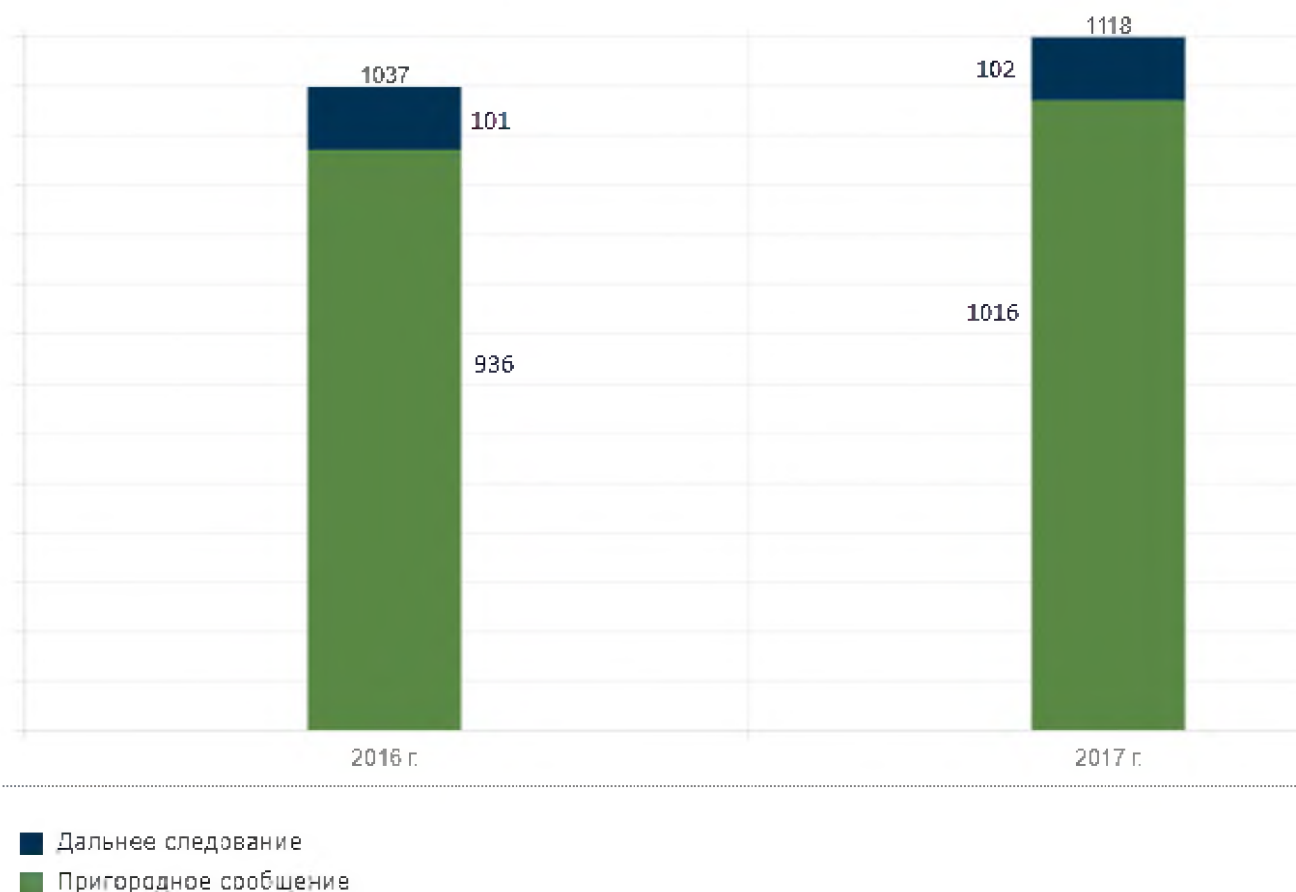


Рисунок 1.2 – Количество перевезенных пассажиров в дальнем и пригородном сообщениях, млн чел.

Источник: ОАО «РЖД»

Регуляторное решение (от 2012 г.) о целевой поддержке пригородных перевозок из федерального бюджета снизило тарифную нагрузку на пассажиров и положительно сказалось на стабилизации предложения транспортных услуг.

Завершение формирования 26 пригородных пассажирских компаний (далее - ППК), созданных в рамках реализации структурной реформы железнодорожного транспорта для осуществления перевозок пассажиров в пригородном сообщении и регуляторное решение (2012 г.) о целевой поддержке пригородных перевозок из федерального бюджета снизило тарифную нагрузку на пассажиров и положительно сказалось на стабилизации предложения транспортных услуг.

С учетом предоставления субъектам РФ права самостоятельно формировать тарифы ниже экономически обоснованных на них возложено обязательство покрывать убытки ППК за счёт своих бюджетов, что определено Федеральным законом от 10.01.2003 № 17, Постановлениях Правительства РФ от 07.03.1995 № 239 и от 10.12.2008 № 950 [114]. Вместе с тем лишь 22 субъекта РФ возмещают убытки ППК в полном объёме, 39 регионов - в объёмах менее 50 %, а бюджетами 5 субъектов РФ компенсации вовсе не предусмотрены.

Данные об интенсивности перевозок пассажиров по видам путей сообщения приведены в Таблице 1.13.

Таблица 1.13 – Интенсивность перевозок пассажиров по видам путей сообщения (тыс. пасс.-км на 1 км длины путей)

	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017
Железнодорожные пути общего пользования	3148	1941	2020	1622	1635	1689	1618	1507	1510	1488
автомобильные дороги общего и необщего пользования с твердым покрытием <sup>1)</sup>	530	231	196	179	165	128	115	112	113	116
Внутренние водные судогодные пути	47	11	9	8	7	6	6	5	6	6

<sup>1)</sup>С 2016 г. – в составе дорог и местного значения с 2012 г. – включая пропускную способность улиц

Источник: материалы Росстата - <http://www.gks.ru/>

С учетом того, что в структуре расходов ППК основными являются платежи за пользование железнодорожной инфраструктурой, Правительством РФ принимались решения о выплате ОАО «РЖД» ежегодных компенсаций. Вместе с тем, без поддержки субъектов РФ обеспечение безубыточности ППК будет невозможно.

Для минимизации убытков ППК прибегают к отмене отдельных маршрутов пригородных электропоездов или сокращают цикличность их следования. Отменён ряд пригородных пассажирских поездов в Иркутской и Калужской областях, Республике Коми, Республике Бурятия, Пермском крае, Республике Удмуртия, Республике Чувашия, а также в ряде других регионов. Это существенно ухудшает транспортное обеспечение в регионах.

Данные о перевозках пассажиров по видам транспорта общего пользования приведены в таблице 1.14.

Таблица 1.14 – Перевозки пассажиров по видам транспорта общего пользования<sup>1)</sup>  
(млн. чел.)

	2005	2010	2015	2016	2017
	<b>Перевезено пассажиров, млн. человек</b>				
<b>Транспорт - всего</b>	<b>30128</b>	<b>22065</b>	<b>19122</b>	<b>18689</b>	<b>18482</b>
в том числе:					
железнодорожный	1339	947	1025	1040	1121
автобусный	16374	13434	11523	11296	11184
легковое такси	6,4	30,2	26,8	43,7	43,7
трамвайный	4123	2079	1478	1397	1327
троллейбусный	4653	2206	1616	1483	1376
метрополитен	3574	3294	3336	3312	3298
морской	1,3	1,5	9,6	13,0	11,7
внутренний водный	21	16	14	13	13
воздушный	37	59	94	91	108

1) Здесь и в последующих таблицах разделены данные по трамвайному, троллейбусному транспорту и метрополитену за 1990 г. приведены без учета пассажиров, пользующихся правом бесплатного проезда.

2) С 2000 г. данные приведены по юридическим лицам (включая малые предприятия, кроме микропредприятий) и физическим лицам, осуществляющим перевозки пассажиров на коммерческой основе.

Источник ОАО «РЖД»

### 1.3 Перспективы развития пригородных перевозок в зоне крупных городов и городских агломераций

Демографическая ситуация в период 2007-2013гг. каких-либо существенных изменений не претерпела. Общая численность населения в стране сохраняется на уровне 143 млн. чел., и Россия остается самым большим по занимаемой площади государством мира (17,1 млн. км<sup>2</sup>, или 11,5% площади всей суши Земли). Причем

78% населения проживает в Европейской части России, а в Азиатской части - 22,0 %. Большая часть населения проживает в городах - 73,1 %.

В России имеется 16 городов с населением более 1 млн. чел.: Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск, Екатеринбург, Нижний Новгород, Казань, Самара, Омск, Челябинск, Ростов-на-Дону, Уфа, Волгоград, Красноярск, Пермь, Воронеж, Краснодар (Рисунок 1.3).

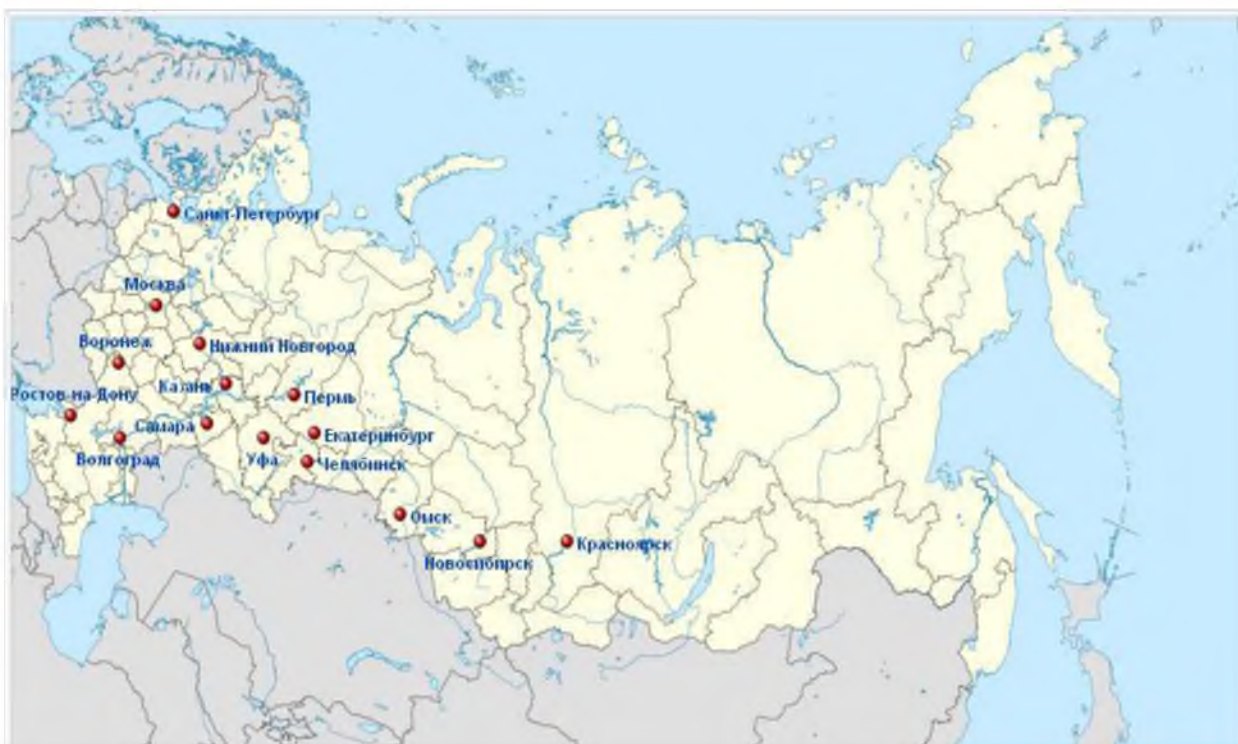


Рисунок 1.3 – Города России с населением более 1 млн. чел.

В период 1991-2013 гг. общая численность населения Российской Федерации ежегодно сокращалась. За эти годы сокращение составило 6,4 млн. чел. (или 4,3 %). Однако в период с 2009 - 2013 гг. общая численность населения увеличилась на 1152,4 тыс. чел., или на 0,8 %.

Динамика численности населения Российской Федерации за период 2001-2017 гг представлена на Рисунке 1.4.

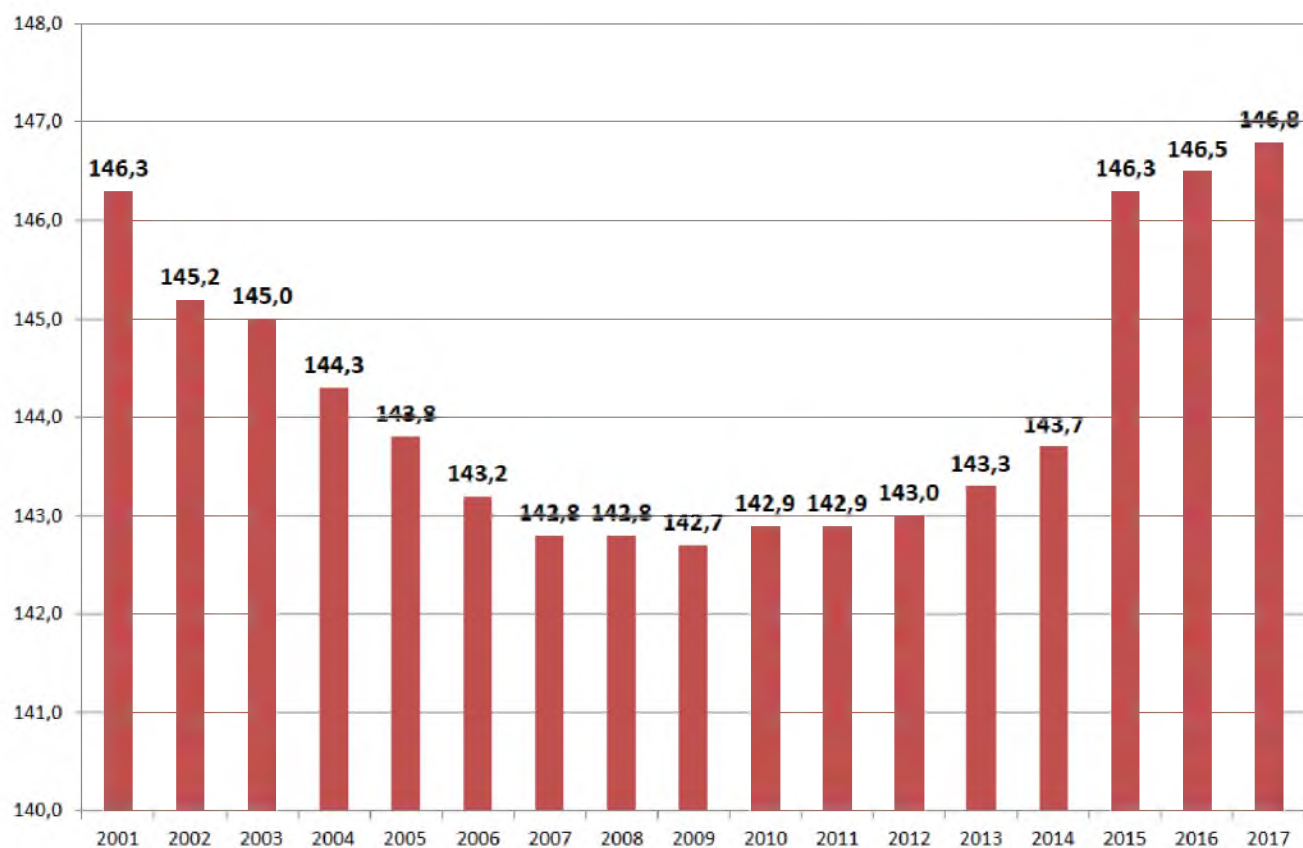


Рисунок 1.4 – Динамика численности населения Российской Федерации в период 2001-2017 гг., млн. чел.

Среднемесячная заработная плата работников предприятий, учреждений и организаций всех форм собственности, не относящихся к субъектам малого предпринимательства, выросла по сравнению с соответствующим периодом 2004 г. в 3,5 раза и в 2013 г. составила 29792 руб.

Основные показатели уровня жизни населения Российской Федерации за 2004-2013 гг. представлены в Таблице 1.15.



Таблица 1.15 – Показатели уровня жизни населения Российской Федерации за 2004 – 2013 гг.

Год	Среднемесячная начисленная заработная плата, руб.	Величина прожиточного минимума, руб. в месяц	Отношение среднемесячной заработной платы к величине прожиточного минимума, %
2004	6740	2451	275,0
2005	8555	3060	279,6
2006	10634	3437	309,4
2007	13593	4005	339,4
2008	17290	4630	373,4
2009	18638	5187	359,3
2010	20952	5902	355,0
2011	23369	6209	376,4
2012	26629	6705	356,7
2013	29792	7326	406,7

За период 2008-2017 гг. уровень экономически активного населения РФ увеличился с 65,4 % до 68,5 %, т.е. на 3,1 %. Уровень же безработицы снизился с 7,8 % до 5,5 %, т.е. на 2,3 % (рисунок 1.5).

Мировой кризис заметно повлиял на экономику РФ. Ухудшение внешнеэкономических условий для экономики вызвало снижение экспорта, отток капитала, спад в производстве, торговле и инвестиционной среде.

Реализация антикризисных мер Правительства РФ поспособствовала стабилизации экономической ситуации в стране и вызвала положительные тенденции экономического роста. В 2010 г. ВВП Российской Федерации составил 44939,2 млрд. руб. (выше уровня 2009 г. на 15,9 %).

К основному фактору восстановления ВВП можно отнести рост промышленного производства, связанный с увеличением экспортных операций и восстановлением производственных запасов.

РФ в 2013 г. разработан «Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года», в соответствии с которым в дальнейшей перспективе предусмотрено два сценария развития экономики – инновационный и консервативный [184].

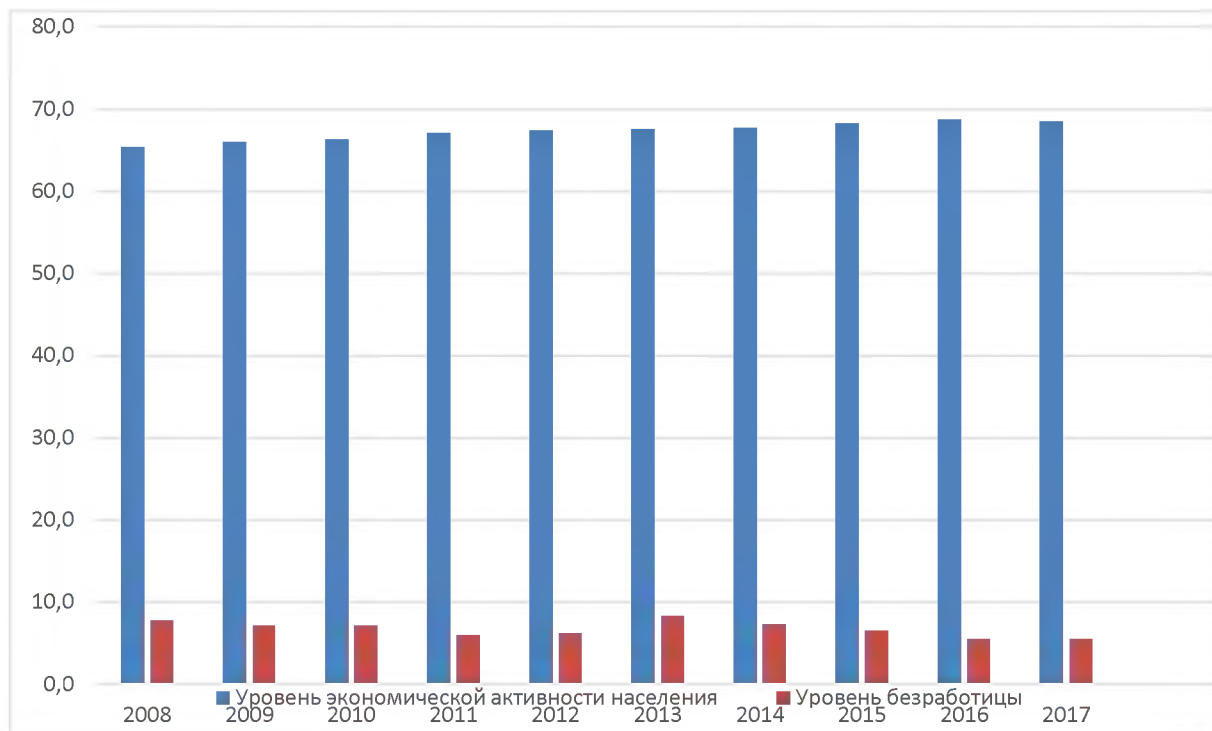


Рисунок 1.5 – Изменения экономически активного населения и уровня безработицы в Российской Федерации в период с 2008-2017 гг, %

Остановимся на анализе этих двух сценариев.

Инновационный - заключается в увеличении потока инвестиций, подъеме экономики и повышении позиций РФ в мировой экономике. Подход базируется на развитии высоких технологий и высокоточных производств, обновлении энерго-сырьевого комплекса, формировании передовой транспортной системы.

Консервативный - заключается в совершенствовании технологий топливно-энергетического и сырьевого сектора, низкими темпами роста экономики и относительно небольшими вливаниями в высоко- и среднетехнологичные отрасли.

Прогноз социально-экономического развития РФ базируется на стабилизации общей численности населения при сокращении доли населения в трудоспособном возрасте и умеренным повышением значения миграционного фактора.

Сценарий включает комплекс мер по стимулированию рождаемости и снижению смертности. Динамика численности населения по двум вариантам представлена на Рисунке 1.6.

Снижение уровня трудоспособного населения и, как следствие, уменьшение экономически активного населения, приведет к обострению ситуации на рынке труда. Таким образом, до 2030 г. общее количество трудоспособного населения может уменьшиться примерно на 11,1 %.



Рисунок 1.6 – Прогноз численности населения Российской Федерации по двум сценариям на перспективу до 2030 г., млн. чел.

В инновационном сценарии развития делается предположение, что до 2025 г. темпы роста производительности труда будут несколько выше темпов роста заработной платы; в последующие же 5 лет - наоборот. Таким образом, в 2013-2030 гг. темпы роста заработной платы составят, в среднем, 5,2 %.

В консервативном сценарии производительность труда на протяжении всего прогнозного периода будет опережать темпы роста заработной платы в частном секторе. В целом по экономике заработная плата за 2013-2030 гг. вырастет в 2,2 раза.

Согласно динамике роста оплаты труда, предусмотренной в инновационном и консервативном сценариях развития, динамика роста доходов населения в 2013-2030 гг. составит 3,7-4,4 %.

Увеличение доходов населения, ВВП и деловой активности, приведут к подъему транспортной подвижности населения, но это повышение едва ли будет значительным. Гораздо более важное значение будут иметь структурные изменения объемов перевозок пассажиров на региональном и субрегиональном уровнях, в качественном изменении облика экономики и социальной сферы.

Подход к инновационному социально ориентированному развитию будет означать:

- формирование новых центров и сети территориально-производственных кластеров, опирающихся на мощные транспортные и энергетические инфраструктуры;
- сокращение экономического неравенства граждан, включая транспортное обеспечение хотя бы по минимальному стандарту, в различных регионах страны;
- укрепление системы стратегического управления региональным и субрегиональным развитием, взаимосвязанное (сбалансированное) размещение производства и населения.

Схематично карта перспективных мест размещения новых производственных мощностей с привязкой к крупным городским агломерациям (диаметром 200 км) представляется следующей (Рисунок 1.7).

Одновременно будет решаться и проблема моногородов, распределение которых по федеральным округам характеризуют данные Таблицы 1.16. Подъем моногородов и включение их в активную социально-экономическую деятельность приведёт к росту подвижности населения и, следовательно, будет связано с развитием инфраструктуры и железнодорожного, и автомобильного транспорта. Это положение нуждается в некоторых пояснениях.

Для России на ближайшие десятилетия стратегически важное значение приобретает задача агропромышленной кооперации. Неотложность её решения осознавалась и раньше, в царской и светской России, сегодня же в условиях демографического кризиса эта задача должна решаться незамедлительно и быстро.

Стирание существенных различий между «городом и деревней», о котором много писали и говорили, но не очень много делали, в советской России, должно приобрести четкие контуры и временные рамки в реализации конкретного общенационального проекта. Рассмотрение деталей этого проекта выходит за границы данного исследования. Здесь же подчеркнём, что решение проблемы стирания «существенных различий» позволит преодолеть и трудности сохранения моногородов, и сокращения численности трудоспособного населения.

Завершая анализ демографической ситуации, нужно признать, что «маятниковая миграция» (регулярные передвижения рабочей силы к местам работы и в обратном направлении) сохранится и в будущем, причем по мере совершенствования путей сообщения дальность таких передвижений будет увеличиваться. Это ещё один фактор, требующий учета в проектах организации перевозок пассажиров в зоне «город-пригород».

В том же направлении уже действует и будет приобретать всё большее значение экологический фактор. Предотвращение чрезвычайных ситуаций в больших городах и городских агломерациях, выбор способов быстрого их преодоления (если они возникли) также ставят перед транспортом стратегически важные задачи. В их решении интегрированные рельсовые транспортные системы приобретают ключевое значение.

«Проблема обеспечения экологической безопасности России является закономерным следствием тех огромных изменений, которые наблюдаются с начала XX века в мире, в окружающей среде под воздействием хозяйственной деятельности человека»<sup>2</sup>. Значительная роль в создании экологически благоприятных условий для проживания принадлежит транспорту.

---

<sup>2</sup>Данилов-Данильян В.И. Концепция экологической безопасности Российской Федерации // Зеленый мир. 2001. № 1–2. С. 4.



Рисунок 1.7 – Схема размещения городских агломераций и обслуживающего их транспортного потенциала

Таблица 1.16 – Распределение моногородов по федеральным округам Российской Федерации

Федеральный округ	Количество субъектов Российской Федерации	Количество моногородов	Население (тыс. чел.)
Центральный	13	72	2676,57
Северо-Западный	7	41	1047,98
Южный	4	10	749,11
Северокавказский	1	4	219,69
Приволжский	12	87	4286,37
Уральский	5	43	3323,43
Сибирский	8	53	3143,25
Дальневосточный	5	25	410,75
Итого:	55	335	15857,15

## 1.4 Обзор и анализ научных исследований

Для решения поставленных в диссертации задач были проанализированы различные научные исследования, нормативно-правовые и руководящие документы, касающиеся вопросов организации пригородных и городских железнодорожных перевозок, их эффективности, стратегии развития, эффективного использования инфраструктуры пассажирских обустройств.

В результате исследования и анализа источников актуальные вопросы функционирования и развития пригородно-городских пассажирских перевозок объединены в следующие подгруппы:

- общеконцептуальные и стратегические;
- пассажирские перевозки в мегаполисной системе.

Решению проблем пассажирского транспорта посвятили свои исследования многие учёные и практики (см. источники [1-36, 39-48, 50-53, 55-69, 71-83, 86-96, 101-119, 121-131, 134-136, 138-148, 150-154, 156-159, 162, 165-169, 171-176, 181-194, 197-202, 205-209, 211-227]).

Вопросы организации, совершенствования и оптимизации пассажирских перевозок в мегаполисной системе «город – пригород» постоянно обсуждаются на различных рода конференциях [10, 11, 56, 59], Парламентских слушаниях [133], слушаниях в Общественной палате РФ [178].

Вопросы организации пассажирских перевозок и их эффективности отражены в следующих нормативно-правовых и руководящих документах:

Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [97];

Концепция построения тарифов на пассажирские перевозки нового Прейскуранта № 10-02-16 «Тарифы на перевозки пассажиров, багажа, грузобагажа и услуги инфраструктуры, выполняемые во внутреннем сообщении железнодорожным транспортом общего пользования» [98];



Концепция развития пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 мая 2014 г. № 857-р [99];

Концепция эффективного использования и развития железнодорожных вокзалов Дирекции железнодорожных вокзалов - филиала ОАО "РЖД" до 2015 года [108];

Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России / сост. авт. кол-в Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет, Ю.В. Елизарьев, Ф.С. Пехтерев, В.А. Максимушкин / под ред. Б.М. Лapidуса. - М.: МЦФЭР, 2008. - 304 с. (Приложение к журналу «Экономика железных дорог», 2008) [213];

Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 877р от 17 июня 2008 г. [214];

Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г. [223];

Постановление Правительства Российской Федерации № 585 от 18 сентября 2003 года «О создании открытого акционерного общества «Российские железные дороги» [179];

Постановление Правительства Российской Федерации № 585 от 18 сентября 2003 года «Устав открытого акционерного общества «Российские железные дороги» [180]

и в других.

Актуальные вопросы и задачи пассажирских перевозок в мегаполисной системе «город – пригород» сгруппированы следующим образом:

- 1) исследование формирования спроса на перевозки и маркетинговые исследования;
- 2) интермодальность;
- 3) взаимодействие различных видов транспорта, внутригородских и пригородных железных дорог, элементов городского наземного пассажирского транспорта (ГНПТ) и субъектов рынка пассажирских перевозок (РПП);
- 4) управление перевозочным процессом;

- 5) логистика в системе управления пассажирскими перевозками;
- 6) малоинтенсивные железнодорожные линии (МИЖЛ);
- 7) качество перевозок, обслуживания пассажиров, использования и ремонта подвижного состава и т.д.;
- 8) конкуренция различных видов транспорта и транспортных компаний;
- 9) инфраструктура (подвижной состав, ремонтная база, внутриузловые ходы и развязки, пассажирские и пассажирские технические станции и т.д.);
- 10) транспортно-пересадочные узлы (ТПУ) и железнодорожные вокзальные комплексы (ЖДВК);
- 11) инновации, нововведения, новшества;
- 12) инвестиции;
- 13) контроль оплаты и проезда;
- 14) ресурсосберегающие технологии, бережливое производство и экология;
- 15) тарифы и тарифообразование;
- 16) планирование и анализ финансово-хозяйственной деятельности (АФХД), производительность труда;
- 17) система управления, пассажирские транспортные компании, дочерние и зависимые общества (ДЗО);
- 18) оценка затрат и экономическая оценка различных мероприятий, новшеств, нововведений, инноваций, инвестиций и т.д.;
- 19) социально-экономическая эффективность и субсидирование;
- 20) нормативно-правовая база;
- 21) информатизация интеллектуализация и моделирование пассажиропотоков, поездопотоков, функционирования ТПУ, ЖДВК и т.д.

Теперь раскроем каждый из перечисленных блоков.

***Исследование формирования спроса на перевозки и маркетинговые исследования:***

- оценка существующих и перспективных величин пассажиропотоков в рамках крупных агломераций [32, 45, 47, 48, 55-67, 70, 76, 77, 95, 113-115, 119, 128, 193];

- анализ международного опыта организации транспортного обслуживания в агломерационных формах расселения [55-67, 70, 76, 77, 95, 113-115, 119];
- исследование тенденций и факторов развития региональных социально-экономических систем, а также форм расселения в современных условиях [32, 45, 47, 48, 70, 87, 106, 121, 138, 193, 216];
- исследование формирования спроса на перевозки, основных причин и закономерностей передвижений в пригородном сообщении [7, 26, 29, 30, 33, 43, 45, 47, 48, 52, 70, 77, 83, 91, 96, 101, 113-115, 119, 128, 131, 134, 144, 157, 171, 186, 201];
- критерии, характеризующие пассажиропотоки и закономерности их формирования [76, 77, 201, 225];
- критерии транспортно-социологических обследований и обработка результатов наблюдения пассажиропотоков в ТПУ и в пассажирских комплексах [201, 225];
- тенденции пространственного и временного изменения пассажиропотоков на пригородных участках [28, 30, 91, 193, 225];
- внутрисуточное распределение пассажиропотоков с их разбиением на категории [134, 225];
- классификация потоков пассажиров, обслуживаемых железнодорожным транспортом в пригородном сообщении [141, 225];
- классификация потоков пассажиров в городах [76, 77];
- определение величины и структуры пригородного пассажиропотока [33, 103, 128, 134, 144, 145, 227];
- маркетинговые исследования рынка транспортных услуг (РТУ) для перевозки пассажиров [101, 111, 131, 138, 144, 174];
- анализ объёмов, объектов, структуры и динамики пассажирских перевозок, состояния и выявление тенденций развития РТУ пассажирских перевозок [26, 29, 33, 36, 55-63, 65-67, 76, 77, 83, 91, 101, 103, 106, 113-115, 117, 119, 125, 128, 134, 144, 145, 175, 225, 227];
- анализ и систематизация действующих методов и механизмов регулирования в сфере общественного пассажирского транспорта в России и за рубежом [46, 51, 52, 55-63, 65-67, 76, 77, 106, 125, 188, 216, 225];

- прогнозирование потоков пассажиров на железнодорожном транспорте (в пригородном сообщении) [13, 33, 70, 78, 96, 128, 141, 169, 171];
- оценка перспектив увеличения спроса на пассажирские перевозки железнодорожным транспортом в зоне «город-пригород» [26, 46, 55-63, 65-67, 70, 76-78, 83, 103, 113-115, 117, 119, 128, 134, 145, 227];
- оценка существующих и перспективных величин пассажиропотоков в рамках крупных агломераций [32, 55-63, 65-67, 70, 87, 95, 113-115, 117, 119, 128, 193];
- определение жизненного цикла пригородных железнодорожных перевозок [111];
- сегментация пассажиропотоков и рынка потребителей пригородных железнодорожных перевозок [101, 111, 134, 175, 227];
- дифференциация маркетинговых факторов и определение степени их влияния на потребителей пригородных железнодорожных перевозок [111, 134];
- ассортиментная политика предприятий пригородного железнодорожного транспорта и возможность внедрения новых видов услуг [139];
- формирование плана продаж при использовании/неиспользовании системы маркетинговых факторов [13, 101, 111, 124, 139, 148, 173, 183, 216];
- маркетинговые исследования процесса пассажирских перевозок и оценка перспектив перевозочных операций в сообщении «город-аэропорт» и «аэропорт-аэропорт» по системе «Аэроэкспресс» [12, 26];
- дифференциация характеристик системы организации пригородного движения и определение степени их влияния на спрос пассажиров [89, 111, 134];
- требования основных категорий пассажиров к системе организации движения пригородных поездов [134].

#### ***Интермодальность:***

- классификация и структура управления интермодальными транспортными системами (ИТС) в пригородном сообщении [13, 33, 101, 106, 129, 142, 173, 193, 216];
- маркетинговые исследования РТУ для создания ИТС [101];
- функционирование ИТС пригородных перевозок в периоды «окон» [101];

- принципы и последовательность разработки ИТС [26, 101, 129];
- технология оперативного диспетчерского руководства работой транспортных средств в ИТС и перечня регуляторных мер и приёмов для обеспечения движения по согласованным расписаниям [26, 101];
- определение необходимого количества подвижного состава видов транспорта, участвующих в ИТС [101];
- план движения собственного и арендованного автотранспорта в пригородном направлении [101];
- система критериев перемещения пассажиров в системе «вокзал – поезда», «вокзал - пригородная площадь» [201];
- анализ факторов, определяющих необходимость более масштабного и эффективного использования производственного потенциала железных дорог в освоении пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» [46, 55-63, 65-67, 95, 113-115, 117, 119, 129].

***Взаимодействие различных видов транспорта, внутригородских и пригородных железных дорог, элементов ГНПТ и субъектов РПП:***

- оптимизация взаимодействия железнодорожной пригородной компании с автотранспортными предприятиями на рынке пригородных перевозок (РПП) [35, 101, 218];
- взаимодействие железнодорожного транспорта и метрополитена [19, 43];
- анализ участников процесса организации перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении, их мотивации, рисков и мест возникновения конфликтов интересов [35, 125, 218];
- определение особенностей взаимодействия владельца подвижного состава и эксплуатационно-ремонтного комплекса, владельца инфраструктуры, компаний-операторов и государства в рамках пригородного пассажирского сообщения [125];
- исследование зарубежного опыта создания и развития моделей взаимодействия участников при организации перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении [35, 125, 218];

- анализ применимости международного опыта для повышения эффективности взаимодействия государства, владельца подвижного состава и инфраструктуры с компанией-оператором при организации перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении [18, 35, 125];
- определение характера, принципов и условий реализации требуемых изменений (институциональные изменения и (или) изменения внутренних механизмов функционирования системы) механизма взаимодействия участников пригородных пассажирских перевозок [18, 35, 125, 218];
- оценка изменений в системе взаимодействия участников рынка пригородных пассажирских перевозок [18, 35];
- определение направлений институционального взаимодействия государственных организаций и частных транспортных компаний в рамках государственно-частного партнерства в мезологистической системе управления пассажирскими перевозками [171, 214];
- взаимодействие внутригородских и пригородных железнодорожных маршрутов для пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» [31, 33, 55-67, 91, 112-119, 143, 145, 184, 185];
- создание моделей взаимодействия элементов городского пассажирского транспорта [32, 78, 91, 103, 106, 136, 145, 159, 166, 171, 193, 202, 205, 206, 211, 215, 217, 220];
- создание координирующей структуры городского пассажирского транспорта [28, 78, 106, 125, 218];
- принципы взаимодействия субъектов пассажироперевозочной деятельности для повышения эффективности НГПТ [26, 33, 35, 101, 106, 125, 141, 171, 175, 186, 218];
- определение зависимости устойчивости развития города и региона от уровня развития городской пассажирской транспортной системы и организации движения пассажирского транспорта [55-67, 112-119, 135, 153, 184, 185];
- роль и место железнодорожного транспорта и пригородно-городских пассажирских перевозок в системе НГПТ [55-67, 112-119, 135, 153, 184, 185];

- взаимодействие пригородных пассажирских компаний (ППК) с владельцем инфраструктуры (ОАО «РЖД») [111, 124, 141, 219].

***Управление перевозочным процессом:***

- сравнение отдельных видов тяги в пригородном пассажирском движении [20-23, 112-119];
- рационализация числа и мест расположения пунктов оборота подвижного состава на пригородных участках [7, 29, 112-114, 157];
- принципы формирования и развития пассажироактивных зон в пригородном сообщении [16, 33, 94, 112-119, 128, 143];
- выбор рациональных схем зонных пунктов оборота [7, 29, 128, 157];
- враждебность маршрутов в горловинах станций, возникающая при корректировке схем обращения пассажирских и пригородных поездов [221];
- определение потребных размеров движения пригородных поездов [7, 29, 112-114, 157];
- выбор оптимальных вариантов организации движения пригородных поездов по участкам с произвольным пространственным распределением пассажиропотоков с учетом использования «засылочных» составов в часы интенсивных периодов [29, 144];
- назначение целевых пассажирских и пригородных поездов в соответствии с предпочтениями массовых, стабильных и сконцентрированных во времени групп пассажиров [134];
- организация перевозки пассажиров в крупных городах с использованием пригородных электропоездов в зависимости от периода суток [186];
- определение временных границ предоставления «окон» для пригородного движения [101];
- оптимизация режимов движения, массы и длины пригородных поездов, а также других параметров на внутригородских и пригородных участках железных дорог [55-67, 91, 95, 104, 112-119];
- оптимизация функционирования железнодорожных переездов [162, 165];
- использование рельсовых автобусов [144, 191];

- скоростные и высокоскоростные пригородно-городские сообщения [3, 187, 212];
- пассажирский транспорт на магнитном подвесе [71, 73].

*Логистика в системе управления пассажирскими перевозками:*

- государственное регулирование потоковых процессов для логистической системы ГНПТ [10, 11, 52];
- государственная логистика для регулирования потоковых процессов в логистической системе ГНПТ [52];
- направления развития системы ГНПТ [10, 11, 52, 55-67, 136, 159, 166, 202, 205, 206, 211, 215, 217, 220];
- повышение эффективности управления в системе ГНПТ [10, 11, 52, 55-67, 166, 211];
- определение понятий: «логистическая система управления пассажирскими перевозками», «механизм функционирования логистической системы управления пассажирскими перевозками» [41, 42, 171];
- концептуальные основы логистики пассажирских перевозок [41, 42, 122, 171, 176];
- принципы функционирования логистической системы управления пассажирскими перевозками, особенности и современные тенденции её развития [41, 42, 122, 166, 171, 176];
- взаимосвязь и взаимовлияние экономических показателей на пассажирооборот автобусного транспорта [171];
- организационно-экономическое обеспечение процесса функционирования логистической системы управления пассажирскими перевозками [10-11, 41, 42, 171, 176].

*Малоинтенсивные железнодорожные линии (МИЖЛ):*

- выбор целесообразного типа подвижного состава для обслуживания пассажиров на МИЖЛ [144];
- оценка современного состояния МИЖЛ и показателей их использования [144];



- разработка научно-методической базы проведения маркетингового обследования МИЖЛ [174];
- анализ факторов, влияющих на решение проблемы и выбор приоритетных стратегий в использовании МИЖЛ [144].

***Качество перевозок, обслуживания пассажиров, использования и ремонта подвижного состава и т.д.:***

- оценка влияния качественных показателей использования пассажирского подвижного состава на эксплуатационные расходы функционального филиала ОАО «РЖД» - АО «Федеральная пассажирская компания» и её региональных подразделений [142];
- исследование категорий качества пассажирских транспортных услуг [33, 55-67, 78, 89, 112-119, 138, 142, 171, 175, 183, 207];
- анализ факторов, влияющих на качество обслуживания пассажиров и обоснование методического подхода к разработке модели контроля качества [138, 207];
- определение перспективных пассажиропотоков на основе учёта их требований к качеству обслуживания [26, 46, 55, 70, 78, 83, 103, 112, 128, 134, 145, 227];
- обоснование предложений по повышению качества транспортного обслуживания в агломерационных формах расселения [24, 25, 32, 55, 70, 95, 112, 121, 128, 193];
- критериальная оценка качества функционирования логистической системы управления пассажирскими перевозками и уровня логистического сервиса пассажиров на рынке транспортных услуг [80, 171, 186, 201, 226];
- определение интегрального показателя качества транспортного обслуживания пассажиров [138];
- механизмы повышения эффективности систем транспортного обслуживания в современных условиях [13, 106, 125, 171, 194, 207, 216].

***Конкуренция различных видов транспорта и транспортных компаний:***

- конкурентоспособность пригородных пассажирских перевозок [13, 124, 175];
- исследование количественных и качественных методов оценки силы конкуренции на рынке транспортных услуг населению [138, 172, 173, 175];

- исследование современного состояния и тенденций развития РТУ в сфере пассажирских перевозок с целью определения конкурентных позиций автомобильного и железнодорожного транспорта [138];
  - оценка конкурентоспособности железнодорожного транспорта на существующих пригородных маршрутах [35];
  - определение понятия «конкурентоспособность пассажирского транспортного предприятия (ПТП)» на рынке пригородных пассажирских перевозок [138, 175];
  - раскрытие экономического содержания с целью определения понятия «конкурентоспособность транспортного предприятия» на основе анализа различных концептуальных подходов [138];
  - обоснование необходимости создания системы управления конкурентоспособностью пассажирского транспортного предприятия [138];
  - управление конкурентоспособностью ПТП и расчет индекса потребительской удовлетворенности [138];
- обоснование системы показателей оценки конкурентоспособности транспортного предприятия [138];
- оценка конкурентоспособности ПТП и транспортного сервиса [138, 172].

***Инфраструктура и подвижной состав, ремонтная база, внутриузловые ходы, развязки, зонные пассажирские и пассажирские технические станции и т.д.):***

- модернизация инфраструктуры пассажирского комплекса [26, 32, 55-67, 74, 95, 103, 108-110, 112-119, 125, 145-147, 174, 181, 182, 189, 198, 200, 223];
- модернизация путевой инфраструктуры [103, 136, 145, 205, 206];
- определение пропускной способности путевой инфраструктуры пассажирских перевозок и выбор эффективных проектно-плановых решений [112-119, 136, 145, 205, 206];
- развитие инфраструктуры пассажирских и пассажирских технических станций [16, 27, 43, 83, 95, 96, 103, 136, 146, 147, 157, 205, 206];
- определение необходимого числа путей для отстоя пригородных составов [29];

- функционирование ж.-д. внутриузловых ходов (ВУХ) и развязок в крупных транспортных узлах [16, 102, 136, 181, 182, 189, 198, 200, 205, 206];
- выбор вариантов развития и использования, существующих ВУХ и развязок в зоне «город-пригород» [16, 102, 136, 205, 206];
- установление целесообразного уровня загрузки ВУХ и развязок, сферы их рационального использования, путей рационального увеличения пропускной способности [16, 102, 136, 205, 206];
- перестройка путевой инфраструктуры железнодорожных узлов с её ориентацией на выполнение массовых пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» [16, 27, 43, 83, 95, 96, 103, 136, 157, 181, 182, 205, 206];
- исследование процессов формирования и развития Московского железнодорожного узла (МЖУ) [15, 83, 102, 136, 150-152, 181, 182, 205];
- перспективы развития МЖУ при взаимодействии различных видов транспорта [75, 150, 152, 181, 182, 200, 213];
- анализ размещения жилых и промышленных районов и устройств городского транспорта относительно Малого кольца (МК) Московской ж.д. (в настоящее время Московское центральное кольцо (МЦК)) [15, 83];
- исследование путевого развития и работы станций и анализ грузопотоков на МК [15, 79, 83, 90, 150-152];
- анализ распределения ожидаемого пассажиропотока вдоль МЦК [79, 83, 86];
- обоснование вариантов развития МК Московской ж.д. МЦК для освоения, существующих и перспективных размеров грузового и пассажирского движения [79, 83, 86, 90];
- реконструкция путевого развития станций МК Московской ж.д. с учетом перспективных размеров грузового движения и использования путей для обслуживания пассажирского движения [15, 79, 83, 86, 90, 150-152];
- рациональное размещение остановочных пунктов на МК и МЦК Московской ж.д. [83, 86, 90].

***Транспортно-пересадочные узлы (ТПУ) и железнодорожные вокзальные комплексы (ЖДВК):***

- роль узловых пунктов сети железных дорог в обслуживании населения городов и пригородных зон [44, 83, 86, 87];
- иерархическая система ТПУ, классификация ТПУ агломераций [32];
- иерархическая система ТПУ, определение её положения как важнейшего элемента в транспортной инфраструктуре страны, обеспечивающего взаимодействие всех видов транспорта [24, 25, 32];
- структурирование исходных данных и цели функционирования системы ТПУ агломерации [24, 25, 32, 82, 86, 87];
- состав системы ТПУ агломерационного уровня [24, 25, 32];
- транспортно-планировочный анализ территории агломерации с определением приоритетных направлений развития системы ТПУ [24, 25, 32, 53, 82, 86];
- требования к ТПУ, которые необходимо учитывать при разработке федеральных и региональных нормативов [24, 25, 32, 82, 86];
- приоритетные направления развития системы ТПУ [44, 224];
- влияние сети ТПУ на городскую застройку [44, 53, 224];
- принципы, модели и классификация, типологические особенности архитектурно-планировочной организации зон влияния ТПУ [44, 53, 82, 86, 224];
- совершенствование архитектурно-градостроительных решений [53, 224];
- систематизация ТПУ, формируемых с участием железнодорожного транспорта [44, 69];
- определение параметров, характеризующих пассажиропотоки ТПУ, и закономерности их формирования [69];
- формирование железнодорожных вокзальных комплексов (ЖДВК) с предоставлением дополнительных, в том числе непрофильных услуг и их влияния на общую прибыльность вокзала [2, 74];
- особенности существования и развития ЖДВК во внешней среде [2, 74];
- управление объектами недвижимости железных дорог (ЖДВК), учитывающие разнообразные особенности их текущего использования и функционального назначения [2, 80];

- взаимосвязь города и его транспортной системы, в состав которой входит ЖДВК [2, 53, 154];
- кластерный анализ (кластеризация) ЖДВК [154];
- основные тенденции развития и приоритеты функционирования ЖДВК [2, 154];
- анализ функциональной деятельности ЖДВК с целью установления их основных и вспомогательных функций [2, 226].
- роль и место логистического центра в структуре автовокзала [171].

#### ***Инновации:***

- тенденции, методические подходы оптимизации функционирования, особенности и проблемы инновационного развития железнодорожных компаний, понятие «инновационное развитие» для железнодорожной компании [194, 197];
- классификация видов инноваций в логистической системе управления пассажирскими перевозками [171];
- изучение и анализ действующих в современных условиях методических материалов по оценке экономической эффективности инноваций [190];
- совершенствование организационной структуры управления инновационным развитием транспортной компании [194].

#### ***Инвестиции:***

- исследование современных концепций управления инвестиционным процессом крупных корпораций и транспортных компаний, а также методического обеспечения экономического регулирования инвестиционной деятельности железнодорожной отрасли, проектный принцип управления инвестиционной деятельностью и классификация инвестиционных проектов [5, 34, 123];
- определение порядка реализации инвестиционных программ развития отрасли, обоснование состава дополнительных показателей инвестиционных проектов, необходимых для их реализации в условиях проектного ресурсного обеспечения, взаимосвязь денежных потоков инвестиционных проектов и текущих бюджетов, разработка алгоритма их согласования [5, 34, 123];

- определение направлений конкурентоспособного развития пригородных пассажирских перевозок и возможных источников их инвестирования на основе комплексного анализа текущего состояния в Московском железнодорожном узле [123, 213, 227];
- совершенствование методических основ оценки эффективности реализации проектов по инвестированию пригородного пассажирского комплекса на основе комплексной оценки коммерческой эффективности и общественного эффекта реализации инвестиционных проектов [5, 34, 123, 227];
- возможные источники инвестирования ППП [74, 88, 129, 190, 222, 227];
- выбор варианта инвестирования в модернизацию вокзалов [74];
- финансирование инвестиционных потребностей пригородных пассажирских компаний на основе методов проектного и револьверного финансирования [5, 222].

#### ***Контроль оплаты и проезда:***

- принципы формирования логистической системы линейного контроля оплаты пассажиров за проезд на пригородном железнодорожном транспорте [141];
- исследование действующей системы оплаты проезда в пригородном сообщении, технико-экономические и эксплуатационные требования, предъявляемые к АСОКУП пассажиров на железнодорожном транспорте, экономически эффективные сферы внедрения АСОКУП пассажиров на станциях в зависимости от величины пассажиропотоков [190].

#### ***Ресурсосберегающие технологии, бережливое производство и экология:***

- разработка ресурсосберегающих технологий работы пригородного железнодорожного транспорта [157];
- оценка эффективности ресурсосберегающих мероприятий в увязке с выполняемым предприятием объемом работ [199].

#### ***Тарифы и тарифообразование:***

- расчёт расходных ставок [17, 105, 142, 158, 192];
- дифференцирование пассажирских железнодорожных тарифов с учетом потребительского поведения [89];

- расчёт экономически обоснованных затрат на железнодорожные пригородные пассажирские перевозки, учитываемых при формировании цен (тарифов) на услуги пригородных пассажирских компаний [222, 225];
- принципы определения величин тарифных составляющих [106, 124, 222];
- построение механизма формирования тарифов на пассажирские перевозки, удовлетворяющего основным интересам участников рынка услуг ГНПТ [68, 106];
- основы управления тарифами на пассажирские перевозки [68, 89, 106, 124, 222, 223, 225];
- методы ценообразования на пассажирском транспорте [106, 124, 128, 139, 225];
- концепция создания системы управления тарифами на перевозки пригородной пассажирской компанией, отвечающей требованиям растущей конкуренции на рынке пригородных перевозок и расчет тарифов на перевозки пригородной пассажирской компании с учётом её конкурентных преимуществ на рынке пригородных пассажирских перевозок [124, 222, 225];
- учет расходов на услуги инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования в разрезе субъектов Российской Федерации [126, 127, 158, 223, 225].

***Планирование и анализ финансово-хозяйственной деятельности (АФХД), производительность труда:***

- анализ финансово-экономического состояния пассажирских пригородных перевозок [13, 28, 142, 173, 183, 223, 225];
- структура и функции системы планирования, учета и анализа результатов работы [13, 225];
- анализ эксплуатационных расходов на пригородные пассажирские перевозки по хозяйствам и элементам затрат [158, 199, 225];
- сокращение издержек, эксплуатационных расходов и убыточности пригородных перевозок железнодорожным транспортом [1, 7, 13, 17, 28, 81, 95, 105, 107, 148, 156, 158, 173, 183, 192, 199, 225, 227];

- анализ доходов от перевозок пассажиров пригородным комплексом железнодорожного транспорта, определение мероприятий, направленных на их повышение [7, 28, 139, 173, 183, 225, 226];
- совершенствование системы учета эксплуатационных расходов ПЖДП [1, 7, 17, 96, 124, 139, 142, 158, 183, 199, 223, 225];
- влияние качественных показателей использования пассажирского подвижного состава на эксплуатационные расходы функциональных и территориальных филиалов [80, 142, 158, 194, 225];
- учёт затрат по видам деятельности ОАО «РЖД» и учет затрат по виду деятельности «предоставление услуг инфраструктуры» [1, 142, 225];
- организационно-экономический механизм управления пригородными железнодорожными перевозками [13, 17, 70, 106, 125, 171, 216, 222, 225];
- снижение совокупных издержек в логистической системе ГПТ [7, 52, 81, 101, 105, 156];
- система мониторинга, контроллинга и управления бизнес-блоком «пассажирские перевозки» [183, 222];
- определение производительности труда работников Дирекции пригородных перевозок [173, 183, 227].

***Система управления, пассажирские транспортные компании, дочерние и зависимые общества (ДЗО):***

- анализ тенденций и проблем развития пригородных перевозок, пригородные пассажирские компании на ж.-д. транспорте [4, 6, 8, 9, 17, 35, 39, 55-67, 70, 71, 92-94, 104, 106, 124, 134, 138, 140, 143, 159-165, 171, 175, 193, 194, 208];
- оценка комплексной эффективности функционирования системы транспортного обслуживания [8, 35, 70, 87, 92-94];
- оценка возможностей и направлений реализации проектов организационно-управленческого характера по улучшению перевозок пассажиров в зоне «город-пригород» [8, 35, 70, 95, 159-165, 166, 202, 211, 215, 217, 220];
- создание акционерной пассажирской компании на региональном уровне [6, 8, 13];



- механизм формирования ДЗО в сегменте пригородных пассажирских перевозок с позиций повышения их инвестиционной привлекательности и эффективности [6, 8, 227].

*Оценка затрат и экономическая оценка различных мероприятий, новшеств, нововведений, инноваций, инвестиций и т.д.:*

- экономическая эффективность организации пригородного и городского пассажирского движения [16, 26, 29, 52, 55-67, 74, 80, 88, 95, 112-119, 144, 167, 172, 184, 185, 199, 209, 227];
- анализ действующих в современных условиях методических материалов по оценке экономической эффективности инвестиций [88, 129, 190];
- методы расчета управления затратами пригородной пассажирской компании на основе маржинального анализа и их нормирование [124];
- оценка затрат, необходимых для развития инфраструктуры по вариантам организации интермодальных пассажирских перевозок [26, 126, 127, 129];
- экономическая оценка эффективности системы ГНПТ [106, 188];
- экономическая эффективность проведения капитального ремонта электропоездов [129];
- экономическая эффективность реконструкции мотор-вагонного депо [129];
- экономическая эффективность внедрения новой интермодальной технологии обслуживания пассажиров в пригородном сообщении [101, 129];
- экономическая эффективность проведения природоохранных мероприятий при реконструкции ремонтной базы мотор-вагонного депо [129];
- экономическая эффективность АСОКУП пассажиров [141, 190];
- технико-экономическая оценка и выбор вариантов развития и использования, существующих ВУХ и развязок в зоне «город-пригород» [16, 43, 95, 102, 145];
- оценка эффективности капитальных вложений в создание ЖДВК [74];
- оценка эффективности формирования и функционирования ТПУ [69];
- оценка эффективности организации дополнительных услуг на ЖДВК [2, 74];
- оценка эффективности решений по модернизации ЖДВК [2, 154];

- формирование показателей оценки экономической эффективности управления вокзалами с учетом их диверсификационной деятельности [2, 226];
- эффективность управления (менеджмента) железнодорожными вокзалами по использованию основных фондов вокзалов [2, 226];
- оценка эффективности оптимизации схем обращения пассажирских поездов на основе выбранных критериев [221];
- оценка эффективности ресурсосберегающих мероприятий в увязке с выполняемым предприятием объемом работ [199].

#### ***Социально-экономическая эффективность и субсидирование:***

- роль пригородных пассажирских перевозок в социально-экономическом развитии и оценка составляющих общественного эффекта [13, 26, 33, 36, 55-67, 70, 89, 91, 95, 103, 106, 112-119, 128, 145, 174, 177, 188, 193, 227];
- анализ функционирования и развития городских пассажирских транспортных систем, определение основных траекторий их развития с учетом пространственных и социально-экономических факторов [16, 33, 36, 52, 55-67, 91, 95, 103, 106, 112-119, 128, 145, 184, 185, 209];
- социально-экономическая эффективность проектов модернизации и развития путевой инфраструктуры железнодорожных узлов, пассажирских и пассажирских технических станций [26, 27, 40, 95, 103, 126, 127, 145, 189, 198, 200];
- эффективность реализации проектов по инвестированию в пригородный пассажирский комплекс на основе комплексной оценки коммерческой эффективности и общественного эффекта [40, 126, 127, 227];
- оптимизация механизма субсидирования железнодорожных пригородных перевозок [13, 68, 188, 223].

#### ***Нормативно-правовая база:***

- анализ нормативно-правовой базы в сфере регулирования ГНПТ и разработка рекомендаций по её совершенствованию [50, 51, 106];
- совершенствование нормативно-правовой базы на основе системно-функционального подхода [50, 221];

- оценка обоснованности политики государственной и муниципальной власти в области ГНПТ [50, 106].

*Информатизация, интеллектуализация и моделирование пассажиропотоков, поездопотоков, функционирования ТПУ, ЖДВК и т.д.:*

- методы расчета потоков пассажиров и транспорта в городах [72];
- улучшение эксплуатационно-экономических показателей перевозок и повышение качества обслуживания пассажиров на основе применения современных информационных технологий [14, 130, 131, 132, 139, 148, 193, 216];
- интеллектуализация управления пассажирскими перевозками в мегаполисной системе «город – пригород» [78];
- моделирование функционирования системы управления тарифами на уровне транспортной организации, осуществляющей пригородные пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте [14, 124];
- модель определения графика движения городского электропоезда с учетом динамики пассажиропотоков на остановочных площадках мегаполиса [91];
- алгоритмы совершенствования городского пассажирского транспорта путём внедрения в сеть маршрутов, работающих в режиме «экспресс» [91];
- модели функционирования пригородных пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте, сформировавшиеся в результате реформирования отрасли [4, 223];
- построение вербальной модели оценки конкурентоспособности транспортного сервиса в сфере пассажирских перевозок на основе расчета индекса потребительской удовлетворенности [138];
- поведение пассажиропотоков в ТПУ, учитывающее логические зависимости в их перемещении, компьютерная реализация разработанной модели [69];
- поведение потребителей транспортной услуги и разработка модели потребительского поведения пассажиров железнодорожного транспорта [69];
- имитационная модель системы – «транспортно-пересадочный узел» [32, 168];
- модель социально-ориентированного маркетинга получения услуги – пассажирской железнодорожной перевозки [89];

- модель функционирования акционерной пассажирской компании в регионе [13];
- формализация "группового поведения" пассажиров и определение функций процессов "зарождения" и "поглощения" пассажиропотоков [201];
- моделирование и разработка итеративной процедуры определения динамики уровня пассажиропотоков и пассажиронаселённости пассажирских комплексов [201];
- имитационная модель и алгоритм функционирования логистической системы линейного контроля пригородных перевозок пассажиров железнодорожным транспортом [141];
- модель государственного регулирования процесса осуществления перевозочной деятельности автотранспортного предприятия в логистической системе городского пассажирского транспорта [51, 52];
- моделирование процесса формирования пассажиропотоков на станциях стыкования железнодорожного транспорта и метрополитена [43];
- оптимизация параметров станции стыкования железнодорожного транспорта и метрополитена и сфер эффективного применения различных её типов [43];
- расчёт коммуникационных путей для определенных параметров станций стыкования железнодорожного транспорта и метрополитена [43];
- модель экономической оценки эффективности функционирования городской транспортной системы в зависимости от скорости движения транспорта [91];
- алгоритм оценки эффективности проектов инновационного развития [194];
- моделирование пассажиропотоков [43, 69, 70, 96, 157];
- определение оптимальных режимов работы устройств ТПУ в зависимости от пассажиропотоков различной интенсивности [96, 168];
- модель процесса функционирования и взаимодействия элементов логистической системы управления пассажирскими перевозками в сфере автомобильного транспорта на примере вокзальной сети [171];
- алгоритм экономико-математической модели для расчета прогнозных значений пассажиропотока и формирования расписания движения автобусов [169, 171];

- модель организации транспортного обслуживания в агломерационных формах расселения [193];
- модель контроля качества пассажирских перевозок [138];
- модели организации транспортного обслуживания в различных социально-экономических условиях и ключевые особенности этих моделей для их возможного применения [70];
- модель комплексной оценки эффективности пассажирских перевозок на основе учёта положительных и отрицательных эффектов [78].

Анализ перечисленных, решенных и рассмотренных задач показывает, что недостаточно исследованными остаются вопросы оптимизации скорости движения, длин и массы пригородных поездов в мегаполисных системах «город – пригород», вследствие чего вопросы длины (составчасти) и массы пригородных поездов, оказывающих влияние на разгонные параметры подвижного состава и длину пассажирских платформ, являются актуальными и требуют дальнейшей научной проработки.

## Выводы по главе 1

1. Общей мировой тенденцией, определяющей развитие пассажирских перевозок в крупных городах и городских агломерациях, является продолжающаяся концентрация в них населения с образованием многомиллионных мегаполисов и массовая автомобилизация населения.

2. Пассажирские перевозки в зоне «город-пригород» являются наиболее массовыми, регулярными и социально значимыми, а их оптимальная организация наиболее сложной. Решающее значение в освоении пассажиропотоков в рассматриваемом виде сообщений имеют автомобильный (автобус) и пригородный железнодорожный транспорт. Объёмы и доля общественного городского пассажирского транспорта (ОГПТ), включая автобус, в результате автомобилизации населения в общем пассажирообороте падает, снижается качество транспортного обслуживания городского населения. Заторы (пробки) в улично-дорожных сетях приобрели регулярный и устойчивый характер. Для повышения роли общественного транспорта необходимо повышать качество предоставленных услуг, обеспечивая высокий уровень обслуживания пассажиров.

3. В этих условиях объективно необходимым становится повышение роли железных дорог в транспортном обслуживании населения больших городов и городских агломераций, в особенности внутригородских и пригородных линий железнодорожного транспорта. Как показал анализ, эти пути сообщения сегодня используются недостаточно интенсивно, хотя имеют, по сравнению с автомобильным транспортом, существенные организационно-технологические, социально-экономические, и экологические преимущества.

4. «Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года» не позволяет сделать выводы о серьезном улучшении социально-экономической и демографической ситуации в стране в ближайшие 10-15 лет. Объем перевозок средствами ГНПТ с высокой степенью вероятности будет падать. В этих условиях роль железнодорожных пригородно-город-

ских пассажирских сообщений должна возрасти. Можно ожидать повышения объёма железнодорожных пассажирских перевозок в рассматриваемый период до уровня 1990г., т.е. по отправлению пассажиров до 1100-1200 тыс. чел. в год. Одновременно должно повышаться качество систем рельсового транспорта, обеспечивающих перевозку пассажиров.

5. Основными факторами, определяющими спрос на пассажирские перевозки в больших городах и городских агломерациях, являются:

- численность населения в зоне транспортного тяготения;
- структура населения;
- доходы на душу населения;
- уровень пассажирских тарифов;
- качество предоставляемых транспортных услуг.

6. Преимущества любой социально-экономической системы и её устойчивое развитие сегодня измеряются не только материальным богатством, но и уровнем научно-технических достижений и культуры.

В России закладывается новый, культурно-духовный тип общества, в котором конкурентные преимущества железных дорог проявляются наиболее полно. Транспортный фактор в экономике России становится в условиях сегодняшнего дня решающим.

7. Изучение и анализ работ, посвящённых проблеме пассажирских перевозок в мегаполисной системе «город – пригород» отечественных и зарубежных учёных и практиков, показал, что недостаточно исследованными остаются вопросы оптимизации скорости движения, длин и массы пассажирских поездов, вследствие чего данные вопросы являются актуальными, требующими их детальной научной проработки.

## 2 МЕЖДУНАРОДНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В ЗОНЕ «ГОРОД-ПРИГОРОД»

### 2.1 Особенности организации пригородных пассажирских перевозок в различных странах мира

Многие страны мира, их столицы и крупные города раньше, чем Россия, реализовали преимущества железнодорожного транспорта как средства массовых перевозок пассажиров на небольшие расстояния. Уже во второй половине XIX века в столичных городах стран Западной Европы стали формироваться сети пригородных пассажирских сообщений. Постепенно, по мере роста спроса на перевозки, они стали принимать на себя и внутригородские пассажиропотоки.

В наиболее крупных городах эти железнодорожные сети, оставаясь в городе, стали отделяться от общих сетей с грузовым движением. Пригородные поезда стали пропускаться по обособленным главным путям, предназначенным только для движения пассажирских поездов. В некоторых западноевропейских городах (Берлин, Гамбург, Мюнхен и др.) к середине XX века сформировались специализированные инфраструктурные сети рельсового транспорта, получившие название *Stadtbahn (S-Bahn)* – городские железные дороги.

Вторая половина XX-го – начало XXI-ого века ознаменовались достаточно четко выраженной тенденцией к более полному использованию преимуществ железнодорожного транспорта при перевозке пассажиров в крупных транспортных узлах. Особенности проявления этой тенденции в России и других странах мира рассматриваются ниже.

На эффективность железнодорожных пассажирских сообщений "город-пригород" указывает опыт стран, где сети рельсового транспорта сформированы и успешно функционируют (Германия, Великобритания, Франция, Япония и др.). Создание сети общественного транспорта, объединившего в себе городские и



пригородные сообщения, практически без исключения формировалась на основе существующей железнодорожной инфраструктуры.

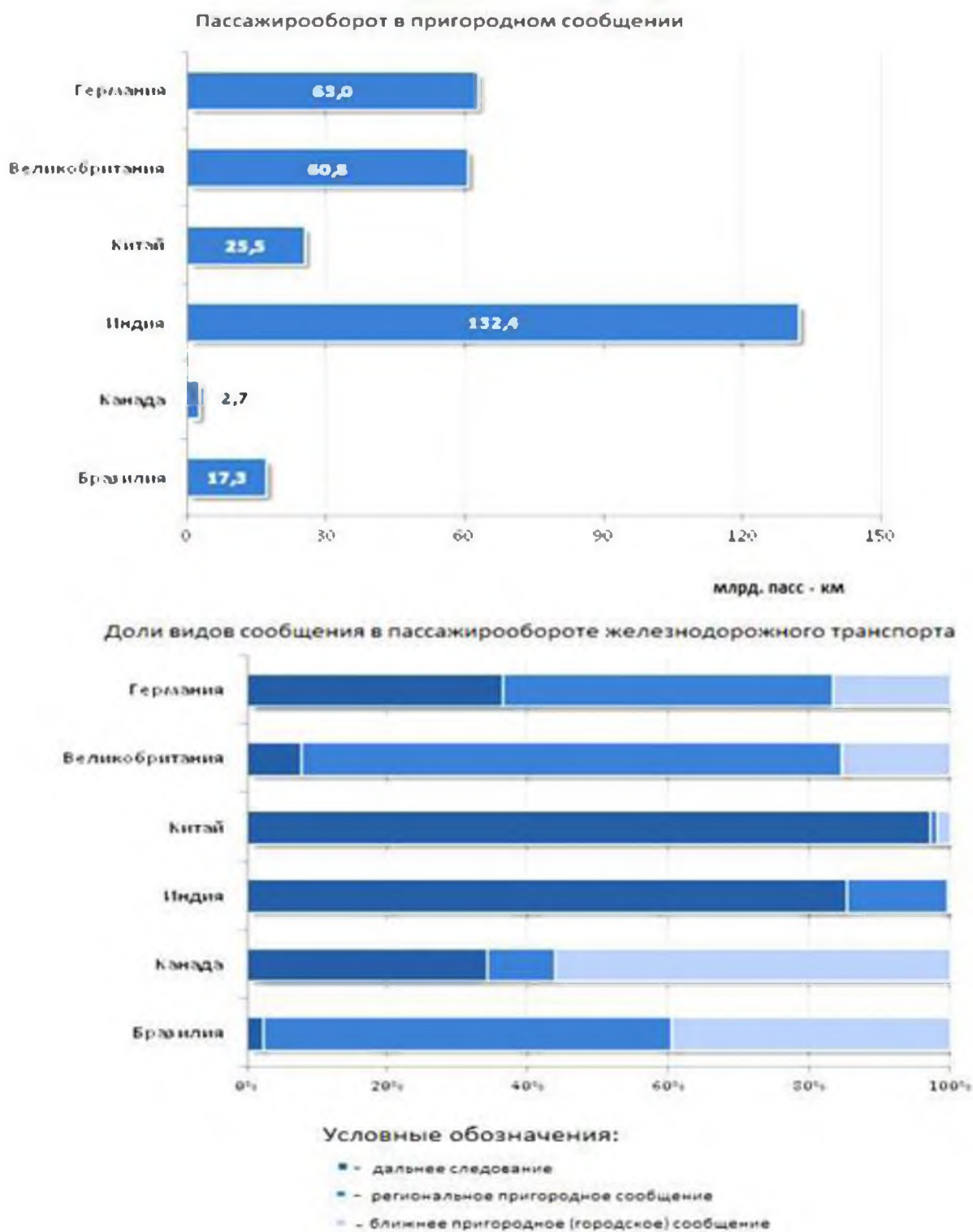
На начало 2000-х годов, множество крупных городов мира имели в пользовании специализированные рельсовые сети: метрополитена, трамвая, железной дороги.

Данные о пассажирообороте и структуре пассажирских перевозок в различных странах мира по состоянию на начало 2000-х годов приведены на Рисунке 2.1.

Лидером по объему пригородных железнодорожных перевозок является Индия. Великобритания и Германия также относятся к числу стран с относительно высоким пассажирооборотом в пригородном сообщении. В структуре пассажирооборота доминирует региональное сообщение, что связано с размером стран и населенностью территорий. В Китае (за исключением города Гонконга) пригородное сообщение появилось недавно, в основном, это городские перевозки, при этом страна занимает первое место по пассажирообороту в дальнем следовании. В Бразилии объемы пригородного сообщения невелики, в основном, складываются из внутри агломерационных перевозок в Сан-Паулу и Рио-де-Жанейро. В Канаде пригородные железнодорожные перевозки низки и представлены преимущественно ближним пригородным и городским сообщением.

Согласно экспертным оценкам Института проблем естественных монополий (ИПЕМ), структура расходов пригородных компаний на перевозки характеризуется следующими данными (Рисунок 2.2).

Анализ данных, приведенных на Рисунке 2.2, показывает, что доля расходов на инфраструктуру высока в Германии, Канаде и Великобритании из-за высокой стоимости эксплуатации и технического обслуживания рельсовых сетей. Напротив, в Индии и Китае эта доля низка, путевая инфраструктура принадлежит перевозчикам.



Источник: Институт проблем естественных монополий.

Рисунок 2.1 – Пассажирооборот и структура пассажирских перевозок железнодорожным транспортом



Рисунок 2.2 – Структура расходов пригородных компаний

Доля расходов на электроэнергию наиболее высока в Индии, что связано с низкой энергоэффективностью Индийских железных дорог. В Индии и Китае доля расходов на персонал наиболее высокая, что в основном объясняется меньшей производительностью труда и государственной политикой предоставления мест приложения труда возможно большему количеству граждан. Что касается затрат по подвижному составу, международные различия имеются, но они не столь значительны.

Как показал анализ, в Германии пригородные перевозки осуществляются, как правило, на конкурсной основе. Существует конкуренция «за маршрут» — перевозчик выбирается по результатам тендера и после является монопольным поставщиком услуг на этом маршруте. В стране действуют 34 перевозочных компании, при этом холдинг Deutsche Bahn AG сего дочерними и зависимыми обществами на рынке услуг доминирует. В Великобритании конкурсным путём разыгрываются франшизы на перевозки. Всего на рынке действуют 7 компаний, каждая из которых оперирует одной или несколькими франшизами. В Канаде, Китае

и Индии конкурсные процедуры не проводятся, и конкуренция практически отсутствует. Компании действуют на предоставленной или принадлежащей им инфраструктуре. В Бразилии конкуренция также крайне низка. В Рио-де-Жанейро перевозки по результатам конкурса осуществляет частная компания по договору концессии сроком на 50 лет. В остальных городах действуют государственные или муниципальные перевозчики на монопольной основе и, как правило, на арендуемой инфраструктуре.

В 60-е годы был подготовлен проект строительства скоростных городских дорог (в том числе монорельс) в 22 крупнейших городах США. За следующие 50 лет такие дороги были в основном построены. К примеру, загрузка дороги в Бостоне составляет около 150-160 млн. пасс/ год, что приблизительно в 2-3 раза ниже уровня перевозок в пригородных зонах Москвы.

В прошлом ориентация городов США не на массовый общественный, а на личный транспорт привела к серьезной загруженности дорожной сети, и падению скоростей перемещения. Переполненность дорог автомобилями вынудило администрацию Сан-Франциско в 70-е гг заняться разработкой и притворению в жизнь проекта скоростного рельсового транспорта – BART, включающая 5 радиальных линий (протяженность 115 км) с 34 станциями, связывающая три округа с численностью населения более 20 млн. чел. (Рисунок 2.3).

Популяция городов, где функционируют системы рельсового пассажирского транспорта, в основном, превышает 500-700 тыс. чел., однако они себя оправдают и в городах с меньшим населением. Наибольшее распространение они получили в ФРГ (S-Bahn).

Сеть этих дорог (протяженностью около 150 км), с дополнениями в виде метрополитена, расположена в Гамбурге (Рисунок 2.4).

К наиболее крупным системам можно отнести сеть Мюнхена (Рисунок 2.5) протяженностью 440 км.



Рисунок 2.3 – Схема городской железной дороги в Сан-Франциско (BART)

Участок подземной дороги с 5-ю станциями, протяженностью 4,2 км, соединяет подходы к Главному и Восточному вокзалам. Поезда с тремя, шестью и девятью вагонами могут перемещаться с наименьшим интервалом 90 сек.

Опыт Германии позволяет делать выводы о необходимости расчётов пропускной способности участков. Так если взять за основу длину состава 205 м, его скорость 80 км/ч, его ускорение и замедление 1 и 0,9 м/с<sup>2</sup> соответственно, то пропускная способность будет равна: 42 состава - стоянка 20 сек, 29 составов - стоянка 60 сек, 22 состава - стоянка 95 сек.

Максимальная пропускная способность участков федеральных железных дорог «общего пользования» обуславливается используемыми устройствами

сигнализации. Отдельные эксперты предлагают делать ставку на развитие линий с совмещенным движением дальних и пригородных поездов (как FS - Bahn).

В конце XX века проблема избыточного усиления позиций автотранспорта и чрезмерная загруженность автодорожных сетей вынудила специалистов вновь обратить внимание на приоритет городского рельсового (железнодорожного, трамвая, метрополитена) пассажирского транспорта. Примером в этой области стала Германия, где 40 лет назад начал развиваться новый вид городского транспорта – гибрид трамвая и метро. В 1990-х этот транспорт вышел на общие железнодорожные линии.

В середине 1990-х. внимание на проблему развития городского транспорта обратили и власти Франции, однако, в отличие от Германии, они выбрали свой путь. Так, например, в Страсбурге снова вернули в эксплуатацию трамваи, полностью убранные в середине XX века. Пути были проложены на поверхности, без "погружения" в тоннели, что привело к появлению пешеходных улиц с трамвайными линиями, свободных от автотранспорта. Эти мероприятия кардинально подходы к развитию транспортной система Страсбурга.

В мае 2009 года в Лондоне было начато сооружение «Crossrail» – внутригородской ж.-д. линии (около 118 км), которая, пересекая пригородно-городскую зону, должна была объединить западный и восточный пригород. Частично пути будут проходить в тоннелях (около 40 км). Стоимость проекта оценивалась в 16 млрд. фунтов стерлингов.

Пропускная способность «Crossrail» рассчитана на 24 десяти-вагонных состава в час. Максимальная скорость на наземных участках - до 160 км/час, в тоннелях - до 100 км/час. На некоторых линиях подземки спроектированы пересадочные пункты на «Crossrail», с правом проезда по билету метрополитена. Таким образом, на линии должны быть реализованы.

Огромный практический интерес представляет развитие пересадочных узлов.



Рисунок 2.4 – Схема городских железных дорог в Гамбурге

Схемы городских железных дорог и метрополитенов в других крупных городах мира приведены в Приложении 3.

## 2.2 Опыт организации пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом в городах России

Первые электрифицированные пригородные железные дороги появились в СССР, как уже отмечалось, в конце 20-х - начале 30-х годов: 1926 г. - участок

Баку-Сураханы (19 км), 1929г. - Москва-Мытищи (17,7 км). В последующие годы «электрички» пошли в Ленинграде, Харькове, Киеве и других городах страны.

Отечественные учёные предлагали приступить к прокладке пригородно-городских линий в городах еще в 1930-1950 гг. Однако, ведомственный подход препятствовал реализации этого и других передовых проектных решений.

Необходимо отметить, что в 1989 году коллегия МПС СССР по докладу д.э.н., проф. В.А. Персианова приняла Постановление о необходимости использования наземных железных дорог для удовлетворения потребностей населения в перевозках. Тем не менее, масштабной реализации это постановление так и не получило.

С выходом Постановления Правительства СССР от 3 февраля 1956 г. № 1966-121С «О генеральном плане электрификации железных дорог» произошел всплеск электрификации. К 1958 году страна по протяженности электрифицированных железных дорог вышла на первое место в мире. Сейчас все российские города, расположенные на электрифицированном полигоне железнодорожной сети, имеют пригородное сообщение. Пригородные перевозки осуществляются в 73 субъектах РФ через 26 пригородных пассажирских компаний. Ежегодно в пригородном сообщении железные дороги перевозят 900-1100 млн. пассажиров, а размеры пригородного движения. составляют более 4000 пар поездов в сутки.

Крупнейшим в стране и Европе является Московский железнодорожный узел. (Рисунок 2.5).

По объемам перевозок пассажиров Московский железнодорожный узел занимает лидирующее место, обеспечивая широкие транспортно-экономические связи как внутри высокоразвитого промышленного района, так и между регионами. В Московском регионе осуществляется более 50% от общесетевых объемов пассажирских перевозок в пригородном и около 23% в дальнем сообщении.





Рисунок 2.5 – Схема Московского железнодорожного узла с выделением границ г. Москвы (с учетом присоединенных территорий)

Ежедневно услугами железнодорожного транспорта Московского железнодорожного узла (МЖДУ) пользуются в среднем до 1,5 млн. чел.

В его состав входят Малое железнодорожное кольцо протяженностью 54 км и Большое кольцо протяженностью 554 км, удаленное от Москвы на 50-100 км, участок Октябрьской железной дороги, 9 направлений МЖДУ.

Четыре радиальных направления МЖДУ образуют три наземных железнодорожных диаметра - Курско-Рижский, Курско-Смоленский и Савеловско-Смоленский.

Эксплуатационная длина главных путей железнодорожных линий 1890,7 км, количество остановочных пунктов 580, количество платформ более 1050.

Общая площадь, занимаемая железнодорожной инфраструктурой в границах г. Москвы составляет около 3 тыс. га.

За последнее десятилетие была проведена значительная работа по развитию железнодорожной инфраструктуры МЖДУ с целью увеличения объемов перевозок пассажиров, оптимизации перевозочного процесса, повышения качества услуг:

- расширился полигон курсирования пригородных электропоездов типа «Спутник» и «Экспресс»;
- организовано движение интермодальных пассажирских поездов в аэропорты Московского авиаузла;
- реализованы мероприятия по организации скоростного пассажирского движения;
- осуществляется реконструкция вокзальных комплексов;
- проводится реконструкция платформ;
- обновляется подвижной состав.

Не смотря на проекты масштабного строительства метрополитена как в Москве, так и в других крупных городах РФ, единственным альтернативным вариантом улучшения транспортного является широкое использование существующей инфраструктуры сети наземных железных дорог, для развития городских и пригородных пассажирских перевозок. Только в Москве совокупная длина подобных линий свыше 210 км.

Утверждённый ОАО «РЖД» совместно с Правительством Москвы в феврале 2012 г. план-график реализации Проекта реконструкции и развития Малого кольца Московской железной дороги (далее Проект), включающий мероприятия по развитию прилегающих городских территорий, объектов городской и железнодорожной инфраструктуры, транспортно-пересадочных узлов, позволил открыть пассажирское движение (Рисунок 2.6).



Рисунок 2.6 – Схема размещения транспортно-пересадочных узлов на МЦК

С пуском пассажирского движения на Малом железнодорожном кольце Московской железной дороги (ныне Московское центральное кольцо - МЦК), были решены задачи:

- создания современной пассажирской транспортной системы, интегрированной в единую городскую транспортную систему;
- разгрузки метрополитена и наземного транспорта;

формирования нового пересадочного контура;

- снижения затрат города на развитие транспортной системы и прилегающих территорий за счет привлечения частного капитала;
- реорганизация промышленных зон вблизи МЦК;
- обеспечения единых условий работы городских пассажирских рельсовых систем;
- улучшение транспортной доступности в районах, прилегающих к МЦК.

Формирование перевозочно-пересадочного контура, позволило направить на него часть потока пассажиров метрополитена и ж.-д. вокзалов, разгрузить транспортную систему и предоставить пассажирам новые и более привлекательные маршруты проезда.

Строительство комплексных ТПУ является одним из ключевых элементов стратегии совершенствования системы управления движением различных видов транспорта и организации эффективного транспортного движения на территории г. Москвы.

При этом в рамках стратегии развития транспортной системы г. Москвы под ТПУ понимается «комплекс инфраструктуры города, в отношении которой в целях обеспечения системной организации пересадки пассажиров между различными видами транспорта применяется предусмотренный настоящим постановлением специальный порядок осуществления органами исполнительной власти г. Москвы своих полномочий» (Постановление Правительства г. Москвы от 06.09.2011 г. № 413-ПП). Предполагается, что суммарная загрузка всех остановочных пунктов МЦК по посадке и высадке пассажиров в утренний час «пик» рабочего дня в 2019 г. составит 243,8 тыс. чел. При этом загрузка по посадке (из зоны пешеходной доступности, пересадка с наземного городского транспорта, метрополитена и железной дороги) будет соответствовать загрузке по высадке и составит 121,9 тыс. чел. (Рисунок 2.7). Однако уже сейчас на некоторых пересадочных узлах МЦК пассажиропоток превышает 300 тыс. пасс. в сутки.



Рисунок 2.7 – Прогнозная оценка загрузки перегонов МЦК в утренний час «пик» рабочего дня на расчетный срок, тыс. чел.

В Санкт-Петербурге внутригородские перевозки, совместно со 122 км метрополитена, осуществляет 115 км наземных ж/д (Рисунок 2.8).

Железнодорожный узел Санкт-Петербурга (Рисунок 2.9) – является крупнейшим узлом Северо-Запада РФ, вторым по величине после Московского. В состав узла входят 5 железнодорожных вокзалов, 2 сортировочные станции, 2 портовые станции, 10 пассажирских направлений.

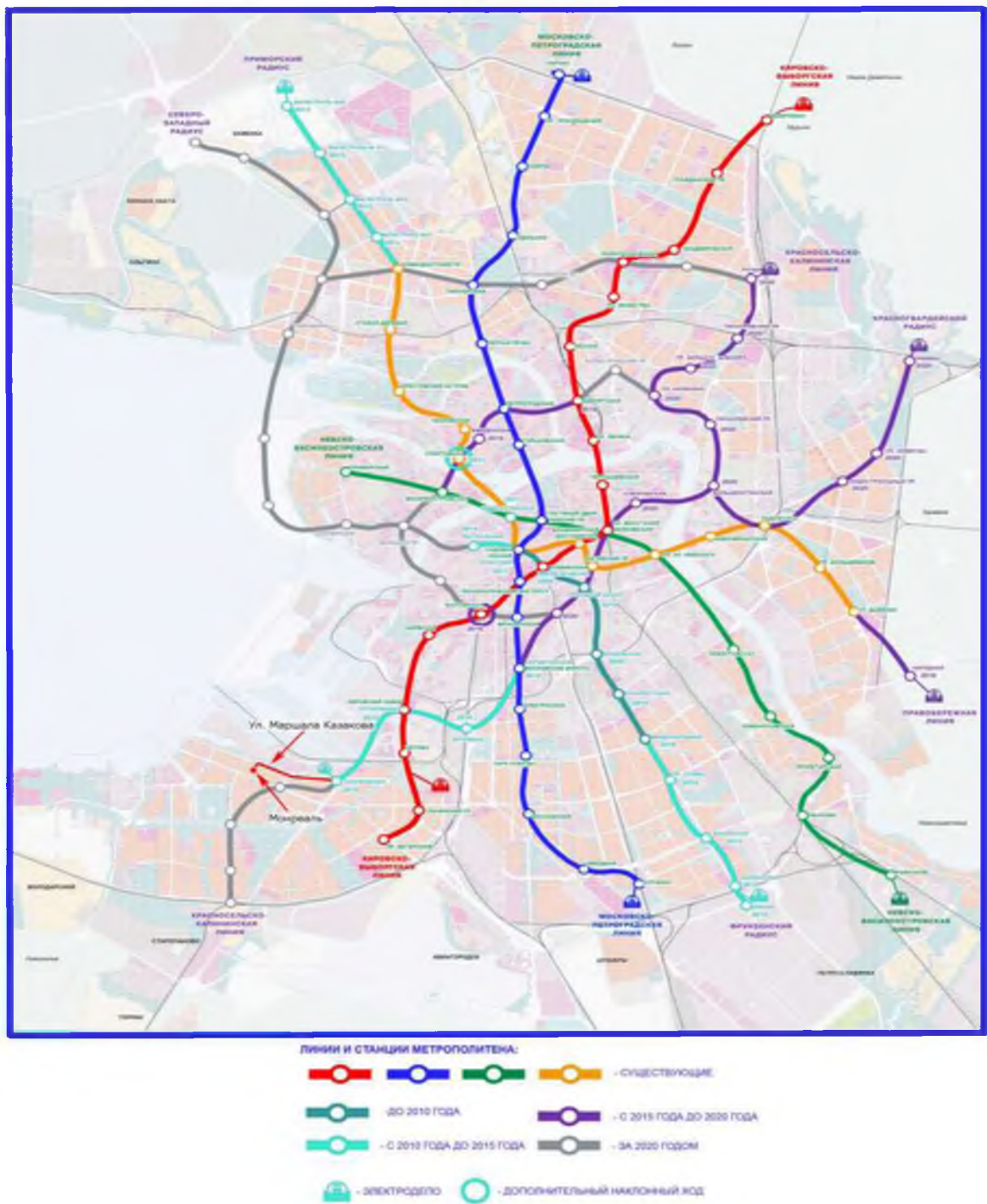


Рисунок 2.8 – Линии метрополитена и наземных железных дорог в планировочной структуре Санкт-Петербурга

Наземные железнодорожные линии, осуществляющие пригородно-городские перевозки в Новосибирске, имеют протяженность около 83 км, Челябинске 65 км, Екатеринбурге 92 км. Имеются они и в других городах страны (Нижнем Новгороде, Самаре, Казани, Красноярске и др.).



Рисунок 2.9 – Схема Санкт-Петербургского железнодорожного узла

Екатеринбург – четвертый по численности населения город Российской Федерации и третий по величине транспортный узел России. Здесь сходятся 6 федеральных автотрасс, 7 магистральных железнодорожных линий, а также один из крупнейших в РФ международный аэропорт (Рисунок 2.10).

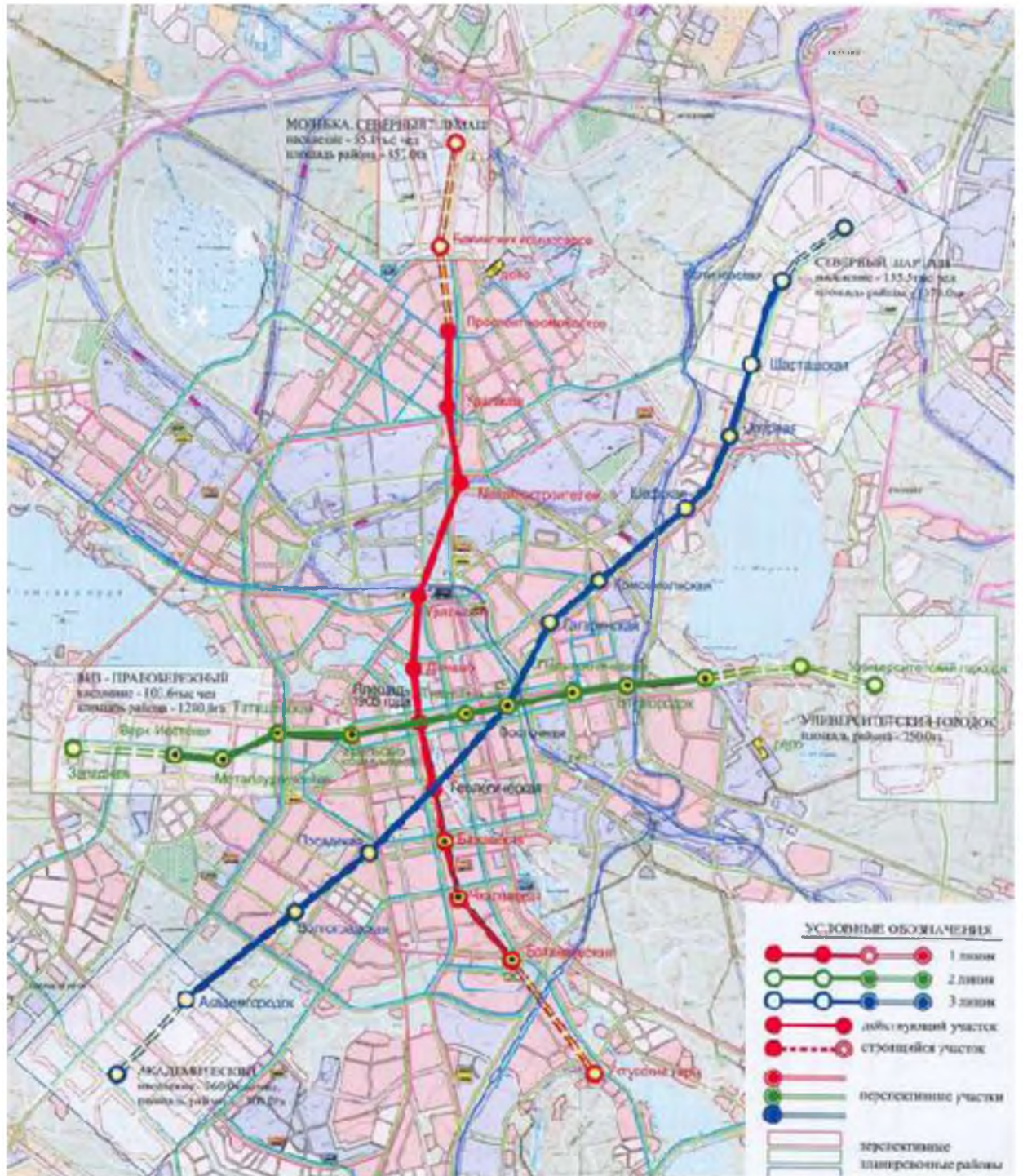


Рисунок 2.10 – Железнодорожный транспорт в планировочной структуре г. Екатеринбурга

Челябинск, один из крупнейших городов России, административный центр Челябинской области. Схема железнодорожного транспорта в планировочной структуре г. Челябинска представлена на Рисунке 2.11.



Пригородное железнодорожное сообщение обслуживает 5 направлений, причем 4 обслуживаются электропоездами, лишь одно – дизельными поездами и рельсовыми автобусами.



Рисунок 2.11 – Железнодорожный транспорт в планировочной структуре Челябинска

Модернизируется транспортный комплекс Ростова-на-Дону. Это крупнейший железнодорожный узел юга страны, играющей важную роль пропуска грузовых и пассажирских поездов (Рисунок 2.12).

Неоднократно принималось решение о разделении пассажирских и грузовых потоков идущих через Батайск.

В 80-х гг. началось прокладка Батайского обхода, для пропуска пассажирских поездов в обход города и соединения кратчайшим путём Староминского и

Тихорецкого ходов с выходом на Украину, минуя Батайский узел, который позволил в конце 80-х гг. запустить движение и открыть станцию Красный Сад.

На сегодняшний день станция Красный Сад не использует свой потенциал в полной мере. Работают лишь 2 главных пути для пропуска транзитных пассажирских поездов на юг и обратно.

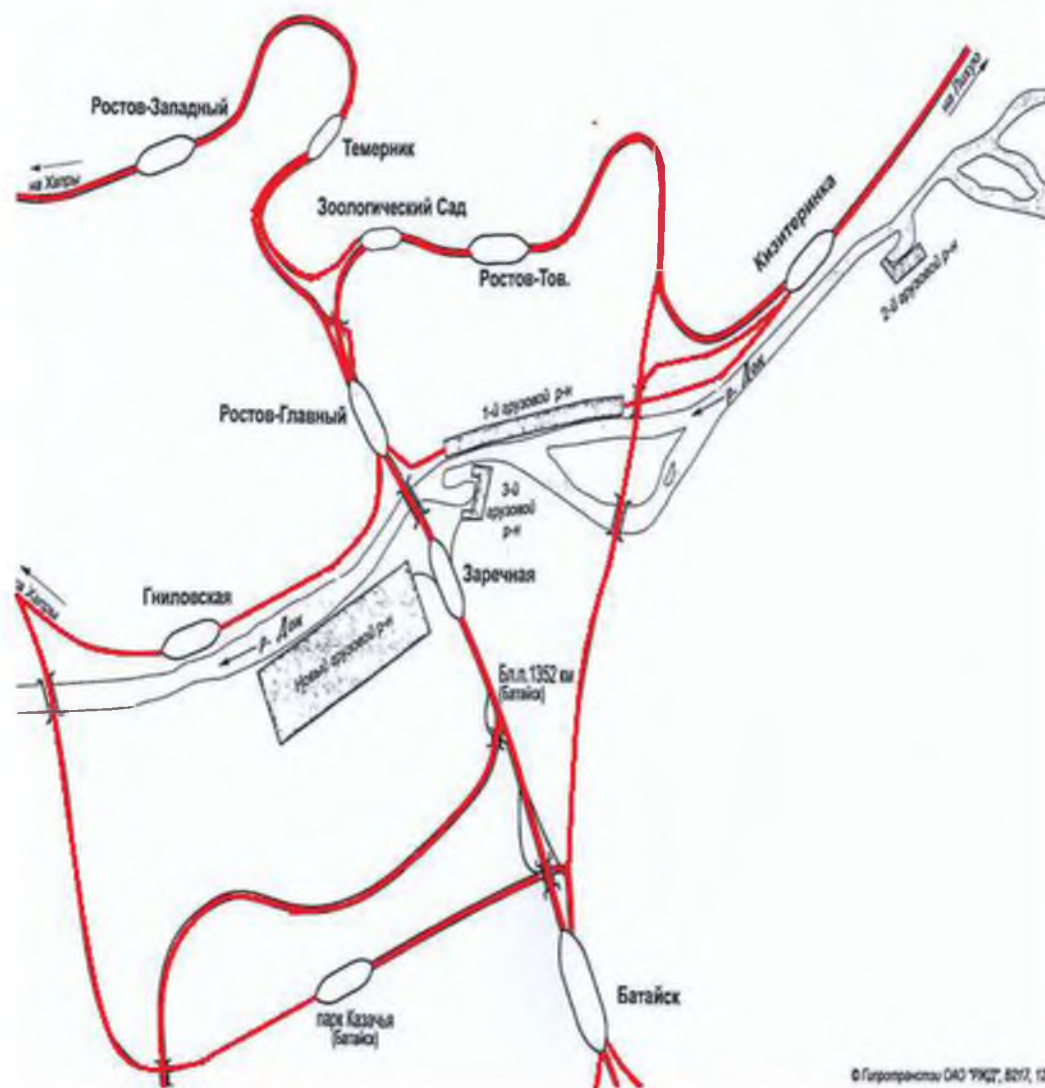


Рисунок 2.12 – Схема железнодорожного узла Ростов-на-Дону

### 2.3 Структура собственности, финансирование и регулирование деятельности пригородных компаний

Пригородное сообщение в различных странах мира обеспечивается как государственными, так и частными перевозочными компаниями. Большим разнообразием отличаются финансирование и регулирование перевозочной деятельности компаний.

В Великобритании все пассажирские перевозчики частные. В Германии и Бразилии большинство пригородных перевозчиков - государственные компании, но есть и частные. В Китае (кроме Гонконга), Индии и Канаде все перевозчики государственные.

Столь же разнообразны формы и методы финансовой поддержки компаний. В Германии и Канаде все пригородные перевозчики получают государственные дотации. В Бразилии и Великобритании часть пригородных перевозчиков прибыльные и существуют за счёт доходов от продаж, часть – субсидируются государством. В Китае и Индии перевозчиками выступают компании, находящиеся в ведении Министерства железных дорог, бюджетного государственного финансирования не получают.

В государственном регулировании работы компаний также нет однообразия. В Германии, Канаде и частично Бразилии (Сан-Паулу и Рио-де-Жанейро), Китае (Гонконг) регулирование осуществляется на региональном уровне. В Великобритании, Индии, Китае (кроме Гонконга), Бразилии (кроме Сан-Паулу и Рио-де-Жанейро) за регулирование отвечают центральные органы власти.

Во всех странах финансирование строительства и развития инфраструктуры для пригородного сообщения, как правило, производится за счёт государства (в Рио-де-Жанейро - совместное финансирование города и частного оператора).

Что касается подвижного состава, то в Германии перевозчики покупают или берут в лизинг подвижной состав за свой счёт. В некоторых случаях перевоз-

чики используют подвижной состав, принадлежащий государственному заказчику перевозок. В Великобритании подвижной состав приобретается лизинговыми компаниями за свой счёт и сдаётся в аренду перевозчикам, в Индии, Китае, Канаде приобретается за счёт государственного финансирования.

В германской практике организации пригородных перевозок можно найти немало положительных сторон, которые могут использоваться и в условиях России. Это, в частности, относится к структуре управленческой вертикали (Рисунок 2.13).



Рисунок 2.13 – Схема управленческой вертикали на железных дорогах ФРГ

Закон о регионализации, принятый в 1994 г., передал обязанность организации пригородных перевозок на уровень федеральных земель вместе с финансовыми средствами с 1 января 1996 года. Федеральные земли принимают собственные законы по регулированию пригородных перевозок на железнодорожном транспорте. Для непосредственной организации перевозок федеральные земли

создают специальные организации – транспортные администрации, которые выполняют и функции заказчика.

В европейской классификации к пригородным перевозкам относятся перевозки, для которых, как правило, дальность не превышает 50 км и время в поездке не более 1 часа.

На железных дорогах Германии в обращении находятся 3 типа пригородных поездов.

S-Bahn – «городская электричка»:

- небольшие расстояния между остановками;
- большой объем перевозок;
- минимальный интервал между поездами;
- невысокая маршрутная скорость.

Такие поезда курсируют в 14 крупных городах.

RegionalBahn (RB) – обычный региональный поезд:

- увеличение расстояния между остановками
- относительно небольшой объем перевозок
- более высокая маршрутная скорость.

Regional-Express (RE) – региональный экспресс:

- большие расстояния между остановками
- средний объем перевозок
- ускоренный режим продвижения поездов между центрами регионов.

Высокий уровень организации пригородных перевозок на железных дорогах Германии положительно сказывается на результатах их перевозочной деятельности (Рисунок 2.14). Пассажиروоборот в пригородном сообщении за 10 лет увеличился на 20,5 %. DB Regio AG выполняет 76 % поездок-километровой работы, что соответствует 87 % освоения общего пассажируоборота; 23 % объема перевозок приходится на сегмент S-Bahn; средняя дальность поездки одного пассажира – 21 км (на S-Bahn – 8 км).



Рисунок 2.14 – Показатели перевозочной деятельности в пригородном сообщении за период 2000-2016 гг.

Анализ мирового опыта, еще раз подчеркнем, что наряду с общими чертами в использовании железных дорог при перевозке пассажиров в сообщении «город-пригород» каждая страна сохраняет свои особенности.

Таблица 2.1 – Перечень первых ППК на железных дорогах России

№	Пригородные компании	Расположение	Доля в акциях РЖД, %
1	2	3	4
1	Алтай-Пригород	Барнаул	51
2	Башкортостанская ППК	Уфа	99
3	Волго-Вятская ППК	Нижний Новгород	49
4	Волгоградтранспигород	Волгоград	51
5	Калининградская ППК	Калининград	99
6	Краспригород	Красноярск	51
7	Кубань Экспресс-Пригород	Краснодар	49
8	Кузбасс-пригород	Кемерово	51
9	Московско-Тверская ППК	Тверь	50
10	Омск – пригород	Омск	51
11	Пермская пригородная компания	Пермь	51
12	Пермский экспресс	Пермь	0
13	Самарская ППК	Самара	49
14	Саратовская ППК	Саратов	51
15	Свердловская пригородная компания	Екатеринбург	51
16	Северная ППК	Ярославль	100
17	Северо-Западная ППК	Санкт-Петербург	74
18	Северо-Кавказская ППК	Ростов-на-Дону	74
19	Содружество	Казань	49
20	Центральная ППК	Москва	49
21	Экспресс Приморья	Владивосток	51
22	Экспресс-Пригород	Новосибирск	51

Наша российская транспортная политика в области пригородных перевозок железнодорожным транспортом близка к западноевропейской, особенно германской. И это не случайно: рыночные преобразования на отечественных железных дорогах проходили по схемам, принятым в странах Европейского союза. С 2006

г. были начаты работы по созданию 32 ППК, а также «Ассоциации пригородных пассажирских компаний», в которую вошли четыре компании Западно-Сибирской железной дороги: ОАО «Экспресс-пригород», ОАО «Кузбасс-пригород», ОАО «Омск-пригород» и ОАО «Алтай-пригород». В сентябре 2010 г. начала свою деятельность компания «Пермский экспресс».

В настоящее время в России функционируют 26 ППК.



## Выводы по главе 2

Анализ мирового и отечественного опыта пригородно-городских пассажирских перевозок позволяет сделать следующие выводы.

1. Во всем мире данный вид пассажирских сообщений является важным звеном государственной политики и осуществляются при государственной финансовой поддержке.
2. Унифицированного "шаблона" построения системы пригородно-городских сообщений не существует. В каждой стране имеются свои особенности.
3. Государственные и региональные органы власти в разной степени и на разных уровнях выполняют контроль и надзор за деятельностью пригородных компаний, по-разному осуществляют их финансовую поддержку.
4. Пригородно-городские перевозки наиболее развиты в крупных городских агломерациях и мегаполисах. В большинстве случаев при организации движения и поездов используется по зонному графику.
5. Рынок в сфере пригородных перевозок существует как в условиях конкуренции, так и при ее отсутствии.
6. Во многих зарубежных странах управленческие структуры регионов (либо специализированных организаций) в разной степени вовлечены в организацию пригородного перевозочного процесса, от установки объемов и формирования заказов на перевозки, до проведения процедур по отбору перевозчиков на конкурсной основе.
7. Развитие пригородных пассажирских компаний в России целесообразно проводить используя прогрессивный опыт, накопленный странами Западной Европы, в частности в Германии. В то же время необходимо в полной мере учитывать особенности нашей железнодорожной сети и состояние инфраструктуры пассажирских пригородных комплексов. Модернизация внутригородских и пригородных участков железных дорог должна быть тесно увязана с системой управления пригородными перевозками в рамках холдинга ОАО «РЖД».

### 3 КОНЦЕПЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ПРИГОРОДНО-ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО КОМПЛЕКСА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПУТЕВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОАО «РЖД»

#### 3.1 Актуализация проблемы пригородных пассажирских перевозок в перестроечный период

Пригородные пассажирские перевозки в работе железнодорожного транспорта занимают особое место. Именно в зоне «город-пригород» зарождаются и погашаются мощные пассажиропотоки, и не случайно в общем пассажирообороте железных дорог доминируют именно пригородные перевозки (около 90 %).

Продолжается процесс создания пригородных пассажирских компаний (ППК) в рамках реализации структурной реформы железнодорожного транспорта. Их учредителями, наряду с ОАО «РЖД», являются администрации субъектов РФ, а также городские муниципалитеты.

Уже в середине 80-х годов стало ясно, что вопросы эффективной организации пригородных железнодорожных перевозок становятся все более актуальными. Численность населения страны, по оценке Госкомстата СССР, к 2000г. должна была составить 312,5 млн. чел. при одновременном приросте доли городского населения на 16 %. Соответственно прогнозировалось и значительное увеличение размеров пригородного пассажирского движения: с 8900 пар поездов в 1988г. до 11400 пар в 2000 г. с приростом на 28 %.<sup>3</sup>

На состоявшейся в 1986 г. в Ленинграде всесоюзной научно-практической конференции «Совершенствование системы пассажирских сообщений крупных городов и агломераций» отмечалось: «Системам внутригородского и пригородного пассажирского транспорта городов и агломераций принадлежит существенная роль в реализации огромного научного, культурного, производственного потенциала, накопленного в городах в неуклонном подъеме благосостояния населения. Улучшение транспортного обслуживания населения городов и агломераций

---

<sup>3</sup> Тезисы выступления главного инженера Гипротранстэи МПС СССР на заседании президиума МПС 13 апреля 1989 г.

является одной из наиболее существенных задач социально-экономического развития страны».

Курс на улучшение работы пригородного железнодорожного транспорта был поддержан коллегией МПС на заседании в апреле 1989 г. «... На железных дорогах проводилась большая работа по совершенствованию пригородных перевозок и улучшению обслуживания пассажиров в пригородных поездах... В 1988 г. объем работ по отправлению пассажиров в пригородном движении составил 3,96 млрд. пасс. или более 90 % от общего объёма отправления пассажиров. При этом около 80 % пригородных перевозок было осуществлено электропоездами».

В решении коллегии отмечалась необходимость повышения провозной способности участков с большими пассажиропотоками, намечена стратегия решения проблемы пригородных перевозок с развитием и модернизацией крупных железнодорожных узлов:

- 1) при реализации программы модернизации железнодорожного транспорта до 2000 года рассматривалось как альтернативное направление транспортного обслуживания городских и пригородных перевозок в крупных городах наземным рельсовым транспортом, для чего осуществить комплекс мероприятий по развитию железнодорожных узлов, включая строительство обходов, укладки дополнительных главных путей на внутриузловых ходах и пригородных участках;
- 2) при развитии и реконструкции железнодорожных узлов крупных городов с населением более 1 млн. проводилось обследование существующих внутриузловых и пригородных участков, совместно прорабатывались предложения о целесообразности использования наземных железных дорог для удовлетворения потребностей населения в перевозках на базе привлечения финансовых и материальных ресурсов соответствующих местных Советов и промышленных предприятий;
- 3) для определения целесообразности использования наземных железных дорог с перспективой создания сетей рельсового транспорта города и пригорода, проводилось моделирование этих сетей с целью выбора наиболее рационального решения в экологическом, экономическом и социальном отношениях;

4) с целью повышения экономических, экологических и социальных условий в больших городах проводились исследования по вопросу целесообразности расположения пассажирских и технических станций на подходах к крупным узлам с дальнейшей доставкой пассажиров скоростным пригородным транспортом.

Проблема пригородных перевозок вновь напомнила о себе в начале 1990-х годов. В 1992 г. была утверждена Государственная программа развития и повышения качества пригородных пассажирских перевозок в 1992-1995 гг.

В этой программе основное внимание уделялось модернизации подвижного состава, обеспечивающего пригородные перевозки – моторвагонного подвижного состава, работающего на электрифицированных линиях, и дизель-поездов, а также деповского хозяйства (Таблица 3.1). Вопросы усиления путевой инфраструктуры пригородных участков практически не затрагивались как неактуальные в условиях общего спада грузового и пассажирского движения.

В программе отмечалось, что железные дороги РФ в пригородном сообщении перевозят более 2,4 млрд. чел. Осуществлялись эти перевозки в исключительно сложных условиях из-за того, что в течение длительного периода накопилось много нерешенных вопросов и «узких» мест.

Государственная Программа развития и повышения качества пригородных пассажирских перевозок в тот период ставила своей целью стабилизировать и поднять уровень пригородного движения путем проведения дополнительных работ силами железных дорог, ремонтных заводов, концернов и заводов промышленности при активной помощи и участии Министерства путей сообщения, Министерств экономики, Финансов, промышленности, торговли и материальных ресурсов, других министерств и ведомств, заинтересованных советов и администраций городов, областей и краёв за счет:

- создания в России мощностей по производству новых и ремонту эксплуатируемых вагонов;
- коренного улучшения качества обслуживания пассажиров;
- повышения надежности, безопасности движения и сохранности подвижного состава;

- восстановления, модернизации и ремонта пригородных вагонов.

Таблица 3.1 – Программа модернизации подвижного состава на период 1992-1995

гг.

№ п/п	Электропоезда	Численность парка по годам				
		На 01.01. 1992 г.	1992	1993	1994	1995
1.	Инвентарный парк, ваг.	15022	14884	15404	16154	17030
2.	Подлежит исключению из инвентаря по сроку службы (нарастающим итогом), ваг.	2824	2677	2856	2275	1433
3.	Пополнение инвентарного парка, за счет:	-	-	-	-	-
3.1	Создание мощностей по производству капитального ремонта КР1 в депо, организация ремонта комплектующего оборудования		80	100	110	120
3.2	Производство прицепных вагонов на Демиховском заводе	-		400	534	534
3.3	Производство вагонов локомотивной тяги на Тверском заводе	-		300	300	300
3.4	Поставки с Рижского завода	-	200	200		
3.5	Проведение дополнительного капитального и деповского ремонта для увеличения нормативного срока до 32 лет.	1032	177	186	161	155
3.6	Проведение модернизации и восстановления на заводах и в депо		290	260	310	340
3.7	Восстановление кузовов на заводах МПС при внедрении прогрессивных комплексов из Германии	-	-	-	200	200
4.	Остаток в инвентарном парке вагонов с истекшим сроком службы (на конец года)	-1792	-1930	-1410	-660	-
Дизель-поезда						
5.	Инвентарный парк, ваг.	646	627	621	613	608
6.	Подлежит исключению из инвентаря по сроку службы (нарастающим итогом), ваг.	315	352	376	402	425
7.	Поставка вагонов локомотивной тяги	-	-	200	200	200

Особое внимание было уделено решению проблемы обеспечения пригородных пассажирских перевозок подвижным составом.

Программой намечались и другие мероприятия организационно-технического характера. В частности, предусматривалось:

- 1) проведение социологических исследований пригородных перевозок для изучения спроса, размеров движения, населенности и составности поездов по часам суток, организации продажи билетов и достоверности информации, особенно при сбойных ситуациях в движении поездов;

- 2) контроль состояния качества обслуживания пассажиров постоянно действующими комиссиями из руководителей отделений дорог с участием представителей местных органов власти, депутатов-членов транспортных комиссий местных Советов, отделов внутренних дел на транспорте, санитарных органов;
- 3) разработка нормативов качества обслуживания пассажиров на вокзалах и в пригородных поездах, регламентирующих организацию перевозок, составность, населенность и график обращения по сезонам и периодам суток, содержание подвижного состава и станционных обустройств, подготовку ремонтной базы и новых участков эксплуатации, продажу билетов, систему информации и обеспечения движения;
- 4) разработка комплексного строительства остановочных пунктов, пассажирских платформ, кассовых павильонов, навесов, пешеходных мостов, тоннелей и подходов к остановочным пунктам;
- 5) выделение финансовых средств для покрытия дефицита от перевозок пассажиров в пригородном сообщении;
- 6) введение льготного тарифа для проезда отдельных категорий граждан или предоставление права бесплатного проезда с установлением источника компенсации железным дорогам потерь доходов.

Реализации этой программы, как и ранее принятого железными дорогами курса на улучшение системы пригородно-городского сообщения в зоне «город-пригород», помешала ситуация, сложившаяся в стране к началу 1990-х годов. Произошла смена руководства отраслью и другие кардинальные изменения в масштабах страны. Объёмы пассажирских перевозок в целом и в пригородном сообщении стали снижаться. На первый план выдвинулась программа поэтапной реструктуризации железнодорожного транспорта (2001 г.).

В рамках этой программы стала реализовываться новая стратегия – выделение (точнее, обособление) пригородных пассажирских перевозок в самостоятельную сферу деятельности. Это, естественно, привело к намеченному изменению курса.

Решения по направлению развития пригородных перевозок, принятые в первой половине 1989 г., не потеряли своей общегосударственной значимости.

Концептуальный подход к реорганизации пригородных комплексов в изменившихся условиях рассматривается ниже.

### 3.2 Концепция повышения перевозочного потенциала железнодорожного транспорта в зоне «город-пригород»

Рост численности населения крупных городов и их пригородных зон, создание новых жилых массивов в удалении от старых городских центров, недостаточно высокие темпы расширения улично-дорожной сети городов усложняют условия транспортного обслуживания населения, порождают трудноразрешимые проблемы социально-экономического, экологического и технического характера. Дальнейшее улучшение работы транспорта по обслуживанию пассажиров в городском и пригородном сообщении необходимо рассматривать как важную составную часть общей задачи социального и экономического развития страны на 2020-2030 гг. и последующий период.

В городах Российской Федерации функционируют почти 2497 км трамвайных и 4826 км троллейбусных линий, 512 км линий метрополитена, тысячи городских и пригородных автобусных маршрутов. К ним нужно добавить несколько десятков тысяч километров электрифицированных железнодорожных линий, на которых организовано регулярное движение электропоездов. Непрерывно увеличивается численность парка подвижного состава ГПТ, причем значительный удельный вес в нем занимает более производительные, экономичные и удобные вагоны электротранспорта. Однако, качество пассажирских перевозок и транспортного обслуживания населения во многих городах, особенно крупных промышленных центрах, остается низким. Доля внутригородских перевозок на железнодорожных линиях большинства городов страны мала и не превышает 2-3 % общего объема перевезенных пассажиров.

В крупных городах продолжают расти величины пассажиропотоков, достигающие на некоторых направлениях 45-50 тыс. чел. в час в одну сторону, которые не могут быть освоены уличным городским транспортом – автобусом, троллейбусом и трамваем, так как провозная способность каждого из них не превышает 5-12 тыс. чел. в час. Путь на работу и с работы в переполненных автобусах (на их долю приходится свыше 50 % всех перевозок) и в дорожных «пробках» стал нелегким каждодневным испытанием для миллионов горожан. Да и для экономики такие перевозки накладны. Производительность труда снижается не менее чем на 3-4 % на каждые 10 мин дополнительного времени поездки к местам приложения труда в переполненном подвижном составе.

Преимущества метрополитена по сравнению с другими видами транспорта общеизвестны. Однако наблюдается удорожание стоимости их строительства и рост эксплуатационных расходов. Фактическая потребность в городском рельсовом транспорте, обеспечивающем наивысшую провозную способность и скорость сообщений, в несколько раз больше. Это относится к железнодорожному транспорту, метрополитену, трамваю, скоростному трамваю.

Если сейчас в РФ имеется 13 городов с населением свыше 1 млн. чел., то к 2030 г. их количество, видимо, повысится, и появятся еще города-претенденты на сооружение метро. Ясно, что удовлетворить спрос на метрополитены с каждым годом будет всё труднее.

Намечаемое в некоторых крупных городах создание линий скоростного трамвая не может считаться альтернативой, равноценной метрополитену. К тому же в ряде случаев его провозная способность (не более 15-18 тыс. чел. в час) не обеспечивает ожидаемых на расчетный срок проектных уровней пассажиропотока.

Решение нужно искать в более широком использовании существующих наземных сетей железных дорог, в расширении их функции как одного из наиболее эффективных видов транспорта в зоне «город-пригород». Переход к решению этой важнейшей общегосударственной задачи назрел и откладывать его нельзя.



В условиях работы пригородных участков за последние 10-15 лет произошли существенные сдвиги. Если раньше железнодорожный транспорт обслуживал главным образом жителей пригородов, совершавших регулярные поездки на работу в города, то теперь к ним добавился мощный поток горожан, едущих из города в пригороды на работу. В пригородных зонах сооружены десятки предприятий, офисов, компаний и т.п. Пригородный транспорт стал «узким» местом в связях «город - пригородная зона» как в количественном, так и в качественном отношении.

Беспересадочность сообщений – важнейшее требование к организации пассажирских перевозок в зоне «город – пригород». Чтобы обеспечить его, необходимо полнее загружать движением пригородных электропоездов диаметральные соединения железнодорожных линий, пересекающих городскую застройку.

Постепенно вращаясь в городскую структуру, эти линии во многих крупных городах (Москве, Санкт-Петербурге, Перми, Новосибирске, Красноярске и др.) на протяжении 35-40 км и более проходят в черте города, соединяя периферийные его районы с центральными. Хозяйственная практика сделала эти электрифицированные, как правило, двухпутные линии своеобразными «транспортными коридорами», способными пропускать мощные пассажирские и грузовые потоки. Однако сейчас многие железнодорожные линии в пределах городов используются главным образом для грузовых перевозок и лишь частично используются для пригородных и внутригородских пассажирских сообщений.

Электрификация железных дорог заметно улучшила транспортные связи городов с пригородами, однако размеры пригородного движения, приходящиеся на тысячу городских жителей, все еще недостаточны.

Условия жизни населения крупных городов, сложная ситуация на автодорогах города настоятельно требуют выноса за пределы города грузовых транзитных потоков. В необходимости этого убеждают серьезные транспортные происшествия на внутриузловых ходах в Ярославле, Арзамасе и ряде других крупных городов. Это требование зафиксировано в действующих правилах планировки и застройки городов, но, как правило, оно практически не соблюдается. Между тем

выполнение его в крупных городах позволило бы решить сразу, несколько проблем.

Во-первых, высвободить пропускную способность расположенных в городе железных дорог для более интенсивного развития пригородных перевозок и, что очень важно, внутригородских пассажирских перевозок вместе с традиционными видами городского транспорта. Во-вторых, уменьшить загрязнение окружающей среды, снизить уровень транспортного шума и вибраций. В-третьих, кардинально, на многие годы вперед решить проблему повышения пропускной способности важнейших железнодорожных узлов, комплексно и наиболее эффективно использовать резервы производственных мощностей и капиталовложения в развитие транспорта.

Для решения транспортных проблем крупных транспортных узлов необходимо, прежде всего, ускоренное строительство их обходов и спрямляющих линий небольшого протяжения (от 20 до 80 км) для отклонения на них транзитного грузового движения. Это позволит разгрузить внутригородские железнодорожные линии и больше использовать их в интересах пассажирского транспорта. Потребуется реконструкция транспортных узлов с незначительным переустройством перегонов и станций, строительством дополнительных пассажирских платформ и подъездов к ним. Такие работы не потребуют больших затрат и могут быть выполнены в сравнительно короткие сроки.

Более существенными будут затраты на строительство новых обходных и спрямляющих линий, их электрификацию. В ряде крупных транспортных узлов такие обходы уже имеются, но они недостаточно развиты и оснащены. Потребуется их техническое усиление с переустройством из однопутных в двухпутные, развитие станций и т.д.

Существует реальная возможность в достаточно короткие сроки и при сравнительно небольших затратах получить в дополнение к линиям метрополитена около 500 км городских электрифицированных железных дорог, не уступающих по технико-экономическим и эксплуатационным параметрам линии метрополитена.

Экономические расчеты показывают, что строительство двухпутной железнодорожной линии длиной в 80-100 км в обход города требует примерно таких же капиталовложений, как и сооружение линии метро, протяженностью в 10-12 км. Даже с учетом затрат на реконструкцию существующих внутригородских участков вариант создания в городах "наземных метрополитенов", выходящих в пригороды, является экономически эффективным. Основное его преимущество – комплексность, обеспечивающая более высокую отдачу капиталовложений. За определённые средства, выделяемые государством, можно решить сразу несколько сложных проблем транспортного, социально-экономического и экологического характера.

Магистрализация железнодорожных сетей города, на базе электрифицированных наземных и подземных железных дорог позволит практически приступить к организации беспересадочных сообщений между городом и его пригородной зоной наиболее экономичным способом. Эти мероприятия, на наш взгляд, должны быть включены в программу технического перевооружения и модернизации, железных дорог РФ на период до 2030 г. и далее.

Главное препятствие претворению в жизнь этого проекта – ведомственность, узкоотраслевой подход к выбору проектно-плановых решений в области транспорта, в результате чего каждое ведомство расходует "свои" средства на решение «своих» задач, забывая, что выделяются эти средства, в конечном счете, из общего государственного бюджета. Коммерческий эгоизм, усиливающийся в годы рыночных реформ, являются главной причиной того, что во многих наших крупных городах вместо единого транспортного комплекса сложились и продолжают складываться слабо связанные между собой внутри города и пригородами транспортные сети.

Особое внимание технической модернизации железнодорожного транспорта должно быть уделено Московскому транспортному узлу, на долю которого приходится почти половина объёма всех пассажирских перевозок (по отправленным пассажирам) страны.

Мероприятия по развитию сети метрополитена, головных и внутригородских участков пригородных линий должны рассматриваться не как обособленные решения, а как дополняющие друг друга и целенаправленные проектные предложения, реально обеспечивающие существенное улучшение транспортного обслуживания населения Москвы и ее пригородов.

Построенную в 1908 г. вокруг Москвы кольцевую железную дорогу предполагалось использовать и для пассажирских перевозок. Это решение подтверждалось и в последующих проектировках (1926, 1952, 1966 гг.). Генеральная схема 1966 г. утвержденная распоряжением Совета Министров СССР в 1969 г., предусматривала электрификацию Малой окружной железной дороги и укладку на ней III главного пути. Все работы по развитию узла до 1980 г. велись в соответствии с этой схемой, однако они совершенно не коснулись Малой окружной.

В 1970 г. МПС дало согласие Мосгорисполкому на застройку части территорий в районе Пресни, Лефортова и Серебряного Бора, что затруднило в перспективе реконструкцию кольца и использование его в качестве городской железной дороги с регулярным движением электропоездов, но не исключило эту возможность полностью. Сегодня эта возможность реализована, хотя и с огромной.

Загрузка существующей пары главных путей кольца транзитным грузовым движением из года в год снижалась, и к 2010 г. по сравнению с 1980 г. сократилась. Сегодня нагрузка кольца грузовым движением еще более снизилась в связи с отклонением грузового транзита на глубокий обход Московского узла. Это относится и к другим крупным узлам.

Пришло время осуществления в них коренной модернизации сети для беспересадочных пригородно-городских сообщений. Размещение и оборудование железнодорожных линий в городах должно в полной мере отвечать интересам населения городов и пригородных зон, обеспечивать улучшение транспортного обслуживания населения, снижение уровня шума и загрязнения окружающей среды.

В эффективности систем рельсового пригородно-городского пассажирского транспорта убеждает положительный опыт ряда зарубежных стран, где такие системы уже созданы и успешно эксплуатируются: США (Филадельфия, Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Новый Орлеан, Сан-Франциско и др.); Германия (Берлин, Мюнхен, Дюссельдорф, Франкфурт-на-Майне, Гамбург, Бремен, Кельн и др.); Бельгия (Брюссель); Швеция (Стокгольм)).

Формирование рельсовых сетей общественного пассажирского транспорта, объединило функции городских и пригородных путей сообщения, и базировалось на использовании существовавших ранее в черте и пригородов железнодорожных линий (магистральных внутриузловых ходов, пригородных участков, промышленных подъездных путей). Этим объясняется использование обычной конструкции ж.-д. полотна со стандартной принятой шириной колеи и подвижного состава серийного выпуска. На таких сетях (иногда их называют городскими скоростными железными дорогами - ГСЖД) высокой пропускной (интервал движения поездов в часы «пик» до 2,0-3,0 мин) и провозной способности (до 100 тыс. пасс. в час в одном направлении).

Для реализации мероприятий по улучшению обслуживания населения страны рельсовым городским и пригородным транспортом необходимо:

- 1) в программы технического перевооружения и модернизации железных дорог РФ включить мероприятия по магистрализации городского транспорта в важнейших промышленных и административных центрах страны на базе электрифицированных наземных линий и метрополитенов с созданием единых сетей рельсового транспорта и организацией беспересадочных сообщений в зоне «город – пригород».
- 2) провести обследование и экспертную оценку современного состояния существующих внутриузловых и пригородных участков железных дорог во всех крупных городах страны с населением более 500 тыс. чел.
- 3) осуществить научные исследования - оценить возможность более полного использования наземных сетей железнодорожного транспорта для удовлетворения потребностей населения в городских и пригородных перевозках.

4) разработать комплексную программу реконструкции рельсового транспорта крупнейших городов страны на уровне ТЭО с определением необходимых для этого затрат и ожидаемого экономического, социального и экологического эффекта.

Эти первоочередные мероприятия позволят перейти к непосредственному проектированию по конкретным крупным железнодорожным узлам.

### 3.3 Определение теоретической пропускной способности двухпутных железнодорожных диаметров и головных участков пригородных линий

При реализации предлагаемой концепции повышения перевозочного потенциала железных дорог в зоне «город – пригород» важно рассчитать, на какие уровни пропускной способности можно получить в перспективе. Чтобы получить ответ на этот вопрос, рассмотрим типичные для крупных узловых пунктов железнодорожной сети структурные схемы (Рисунок 3.1)

Схему, приведенную на Рисунке 3.1а, имеют некоторые крупные узлы, расположенные на Транссибирской магистрали. Характерной особенностью данной схемы является отсутствие примыкающих линий, сложных развязок и других элементов, которые в общем случае являются типичными для крупных железнодорожных узлов. Загрузка внутриузлового хода (диаметра) полностью определяется транзитным движением по основной магистрали А-Б, пригородным и передаточным движением внутри узла. Внутриузловой ход должен быть рассчитан на пропуск поездопотоков указанных категорий. Для большей части таких узлов пропускная способность должна быть на уровне 110-120 пар поездов условного параллельного графика.

Если к двухпутной магистрали в пределах узла примыкает однопутная линия с направления В (Рисунок 3.1б), то это может по-разному отразиться на уровне потребной пропускной способности хода в зависимости от корреспонденции поездопотоков по направлениям и размеров углового потока В-А. Если к узлу

в противоположном его конце примыкает вторая однопутная линия с направлением Г, причем угловые потоки А-В и Б-Г незначительны, то прямые потоки А-Б и В-Г в пределах внутриузлового хода будут накладываться, то есть его пропускная способность должна превышать суммарную пропускную способность примыкающих направлений. Основной внутриузловой ход в этом случае, если АБ является грузонапряженной магистралью, должен иметь пропускную способность на уровне 135-140 пар поездов в сутки.

Наконец, могут иметь место случаи, когда основной внутриузловой ход используется для пропуска поездопотоков двухпутных направлений (Рисунок 3.1в). Это предъявляет повышенные требования к технической оснащенности внутриузлового хода. Пропускная способность его должна быть наибольшей и составлять не менее 160-170 пар поездов в сутки.

Дальнейшее увеличение числа подходов приводит к очевидным несоответствиям в пропускной способности основного внутриузлового хода и примыканий. На этой стадии развития узла возникает необходимость укладки дополнительных главных путей по трассе существующего хода, либо формирования обхода со специализацией возникающих параллельных внутриузловых ходов (Ри-

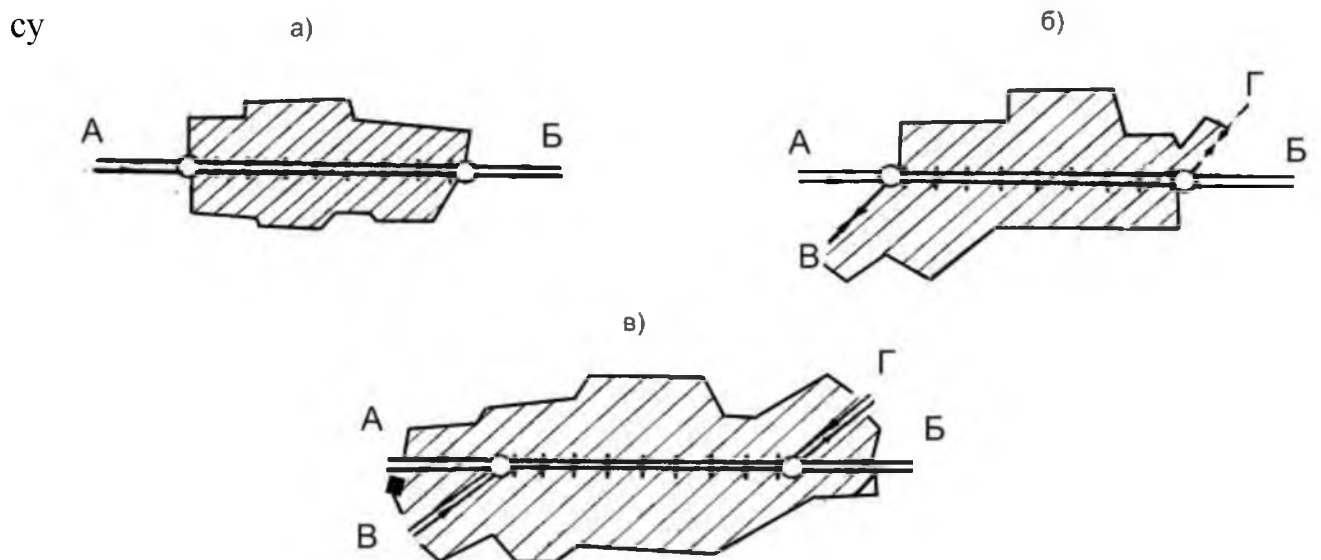


Рисунок 3.1 – Схемы двухпутных внутриузловых ходов

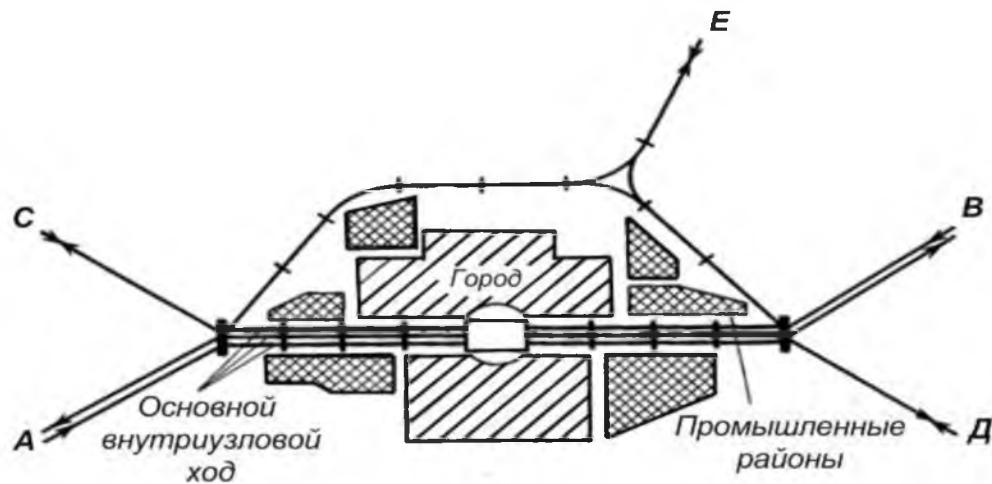


Рисунок 3.2 – Схема крупного железнодорожного узла с параллельными внутриузловыми ходами

В перспективе, когда основные магистральные направления железнодорожной сети будут оборудованы автоматической локомотивной сигнализацией с автостопами, а станции получат микропроцессорную технику, когда широкое применение получат новые виды сигнализации и связи без напольных сигналов и увеличится мощность тормозных средств, возникнут благоприятные условия для повышения частоты движения поездов. Наибольшие преимущества в этом случае могут быть получены при специализации внутриузловых ходов, которая должна производиться с таким расчетом, чтобы на каждой паре главных путей обращались поезда, близкие по своим техническим и тяговым характеристикам (длинам, скоростям движения, ускорениям и т.п.). Это позволяет получить минимальный интервал следования поездов, величина которого будет полностью определяться параметрами самих поездов.



### 3.3.1 Общие теоретические предпосылки

Часовая пропускная способность специализированного внутриузлового хода может быть представлена следующей формулой:

$$N_r = \frac{V}{\alpha_n + \alpha_{рп} + \alpha_m} \quad (3.1)$$

где  $V$  – ходовая скорость движения поездов, км/ч;

$\alpha_n$  – длина поезда, м;

$\alpha_{рп}$  – расстояние, проходимое поездом за время реакции машиниста (механика) или заменяющих его автоматических устройств на показание локомотивной сигнализации и за время приведения тормозных устройств в действие, км;

$\alpha_m$  – величина тормозного пути для случая полной остановки поезда, км.

Величина  $\alpha_{рп}$ , в свою очередь, зависит от скорости движения подвижного состава и определяется выражением:

$$\alpha_{рп} = (t_p + t_n) * V \quad (3.2)$$

где  $t_p$  – время реакции машиниста (механика) или заменяющих его автоматических устройств на показание локомотивной сигнализации, сек;

$t_n$  – время на подготовку тормозных устройств поезда к действию, учитывающее инерцию повышения давления воздуха в тормозных цилиндрах и срабатывания рычажных передач тормозного оборудования, мин.

Величина тормозного пути поезда  $\alpha_m$  как известно, прямо пропорциональна квадрату скорости и обратно пропорциональна замедлению движения поезда при торможении. В условиях, когда величина замедления от действия тормозных устройств поезда, сопротивления ходовых частей и пути постоянна (движение равнозамедленное), тормозной путь поезда можно представить следующей функциональной зависимостью:

$$\alpha_m = \frac{V^2}{2b} \quad (3.3)$$

где  $b$  – расчетная величина замедления под действием тормозных устройств, сопротивления ходовых частей и пути.

Величина замедления в процессе торможения не остается постоянной хотя бы потому, что коэффициент трения тормозной колодки о колесо зависит от скорости. Чтобы не вводить в расчет переменной величины замедления, коэффициент трения при решении некоторых вопросов может быть принят постоянным. Это приведет к увеличению тормозного пути, найденного расчетом, по сравнению с фактическим. Тем самым расчетом автоматически будут закладываться резервы на безопасность движения поездов. Эти резервы будут тем более значительными, чем выше скорости движения.

Следовательно, часовая пропускная способность хода в каждом направлении составит:

$$N_r = \frac{V}{\alpha_{\text{п}} + (t_{\text{п}} + t_{\text{т}}) * V + \frac{V^2}{2b}} \quad (3.4)$$

Из формулы (3.4.) дифференцированием  $N_r$  по скорости и приравниванием производной нулю может быть определена оптимальная скорость движения поездов, при которой достигается максимальная пропускная способность внутриузлового хода:

$$V = \sqrt{2b * \alpha_{\text{п}}} \quad (3.5)$$

Общий характер зависимости пропускной способности внутриузлового хода от скорости движения поездов показан на Рисунке 3.3.

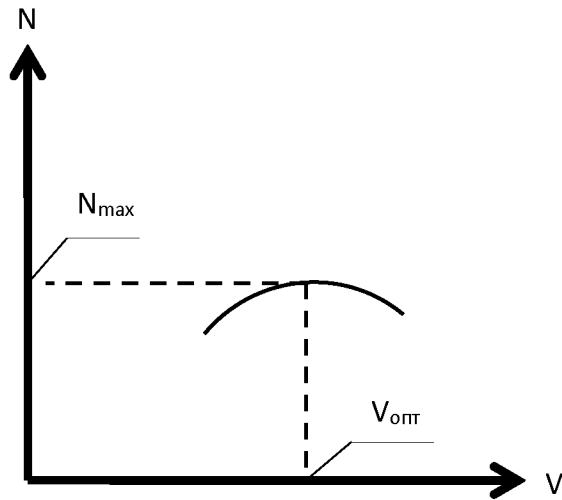


Рисунок 3.3 – Зависимость пропускной способности (N) от ходовой скорости (V)

Таким образом, максимум пропускной способности обеспечивается при скорости движения прямо пропорциональной корню квадратному из произведения двух основных характеристик обращающихся подвижных единиц – длины поезда и величины замедления, которые создают его тормозные устройства, сопротивление ходовых частей и пути (Рисунок 3.4).

Максимальная пропускная способность внутриузлового хода после подстановки в формулу (3.4) найденного оптимального значения скорости при известном значении параметров  $\alpha$  и  $\alpha_{II}$  и соответствующих преобразований получается равной:

$$N_{r_{max}} = \frac{b \cdot (t_p + t_{II}) - \sqrt{2b \cdot \alpha_{II}}}{b \cdot (t_p + t_{II})^2 - 2\alpha_{II}} \quad (3.6)$$

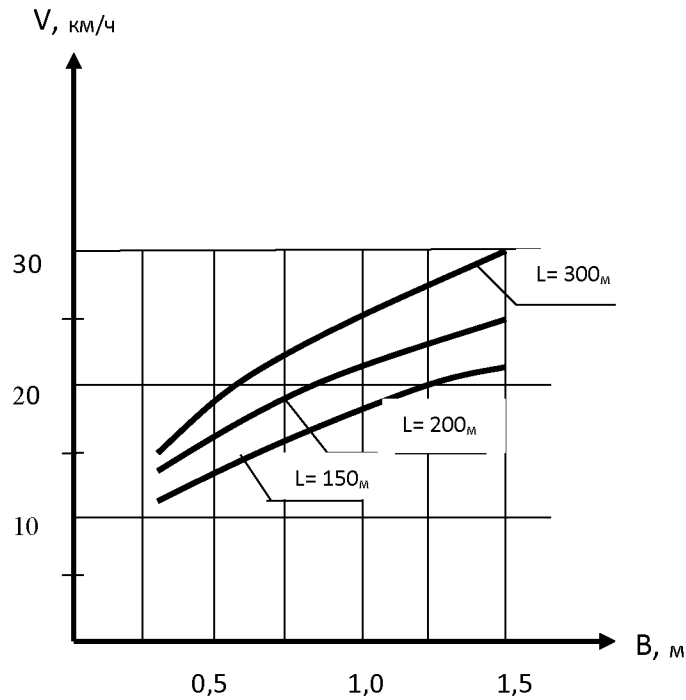


Рисунок 3.4 – Зависимость оптимальной скорости движения поездов (V) от замедления подвижного состава при торможении (b) при разных длинах поездов ( $\alpha$ )

Величина замедления поезда под действием сил сопротивления определяется формулой:

$$b = \xi * (b_m + \omega_o + i_p) \quad (3.7)$$

где  $\xi$  – величина замедления поезда под действием тормозной силы в один кг/т или уклона в одну тысячную;

$b_m$  – удельное замедляющее усилие действия тормозных колодок поезда, кг/т;

$\omega_o$  – основное удельное сопротивление движению поезда, кг/т;

$i_p$  – уклон элемента пути (с учетом сопротивления от кривых), на который рассчитывается торможение, %

Как уже отмечалось выше, замедление от действия тормозных колодок не является постоянным, так как в формуле:

$$b = 1000 * \varphi_{кр} * v_p \quad (3.8)$$

где  $\varphi_{кр}$  – расчетный коэффициент трения тормозной колодки о колесо;

$v_p$  – расчетный тормозной коэффициент, характеризующий обеспеченность поезда тормозными средствами и представляющий собой отношение суммарного тормозного нажатия к весу поезда, содержится параметр  $\varphi_{кр}$ , зависящий от скорости.

Основное удельное сопротивление движению также зависит от скорости. Однако этой зависимостью вполне можно пренебречь и принимать его постоянным и равным средней величине, так как основное удельное сопротивление мало по сравнению с замедляющими усилиями от действия тормозных устройств поезда.

Для определения расчетного коэффициента трения тормозной колодки о колесо действующими указаниями рекомендуется следующая формула:

$$\varphi_{кр} = 0,27 * \frac{v+100}{5v+100} \quad (3.9)$$

где  $v$  – скорость движения поезда, км/ч.

При выполнении ориентировочных расчетов коэффициент трения можно принимать постоянным исходя из предполагаемой средневзвешенной скорости движения поезда в пределах тормозного пути. Принципиально не возникает существенных возражений и против включения коэффициента трения в расчеты в функции скорости. Однако это приведет к существенному усложнению расчетных формул и самих расчетов, а получаемые итоговые результаты от этого вряд ли заметно изменятся.

Расчетный тормозной коэффициент можно найти путем вычислений по формуле:

$$v_p = \frac{n_b * n_o * k_p}{Q}, \quad (3.10)$$

где  $n_b$  – число вагонов в составе;

$n_o$  – число тормозных осей вагона;

$k_p$  – расчетная сила нажатия тормозных колодок на ось, принимаемая в соответствии с имеющимися нормативами, т;

$Q$  – вес (масса) поезда, т.

Следовательно, имеются все необходимые данные для использования полученных выше теоретических зависимостей при определении максимальной пропускной способности внутриузловых ходов и выборе наиболее рациональных вариантов их специализации.

Зная общую зависимость теоретической пропускной способности от скорости движения, обеспеченности поездов тормозными устройствами, длины поездов и других факторов, можно установить максимальную пропускную способность двухпутных ходов, специализированным по различным видам движения.

### 3.3.2 Максимальная пропускная способность двухпутных ходов, специализированных по грузовому движению

Применительно к рассматриваемому случаю, исходя из полученных ранее зависимостей, можно записать:

$$N_r^{2P} = \frac{1000*v}{L_{\Pi} + \frac{t_p+t_{\Pi}}{3,6}*v + \frac{1000*v^2}{2\xi*(1000*\varphi_{кр}*v_p + \omega_0 \pm i_p)}} \quad (3.11)$$

где:  $v$  – ходовая скорость движения поездов, км/ч;

$L_{\Pi}$  – длина расчетного грузового поезда, м;

$t_p+t_n$  – время реакции и подготовки тормозных устройств поезда к действию, с<sup>4</sup>;

$k$  – коэффициент, учитывающий режим торможения.

Тогда на основании формулы (3.5) имеем:

$$v = \sqrt{\frac{2\xi(1000*\varphi_{кр}*v_p + \omega_0 \pm i_p)*L_{\Pi}^{-P}}{1000}}, \text{ км/ч} \quad (3.12)$$

С помощью формулы (3.12) с достаточной точностью можно определить оптимальные скорости движения грузовых поездов по внутриузловому ходу в зависимости от длины  $L_{\Pi}^{-P}$  обращающихся поездов и расчетного уклона пути  $i_p$  (Таблица 3.2)<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> При расчетах принималось в следующих размерах: для грузовых поездов – 9 сек, для дальних пассажирских поездов – 6 сек, для пригородных поездов – 4 сек.

<sup>5</sup> При расчетах приняты следующие значения постоянных величин:  $\xi=120$  км.т./час.<sup>2</sup> кг;  $v_p=0,30$ ;  $k=0,6$ ;

Как видно из данных Таблицы 3.2, наибольшее влияние на величину оптимальных скоростей оказывает длина обращающихся поездов. Значительно меньшее значение имеет расчетный уклон пути. Так, при увеличении длины поезда с 200 до 1250 м оптимальные скорости увеличиваются более чем вдвое, в то время как при изменении расчетного уклона от  $-8\text{ ‰}$  до  $+6\text{ ‰}$  и постоянной длине поездов скорости возрастают всего на 25-35 %.

Если в качестве расчетного принять эквивалентный уклон по механической работе, который для большей части участков нашей сети приближается  $K \pm 0,1 - 0,2\text{ ‰}$ , то оптимальные скорости движения для магистральных грузовых поездов стандартных длин (850, 1050 и 1250 м) окажется на уровне 70-80 км/ч, а для внутриузловых передаточных и вывозных поездов (длиной 200-400 м) – на уровне 40-50 км/ч.

Таблица 3.2 – Зависимость оптимальной скорости от длины и уклона пути

Длина поезда, м	Оптимальная скорость движения (км/ч) при $i_p^6$							
	-8 ‰	-6 ‰	-4 ‰	-2 ‰	0 ‰	+2 ‰	+4 ‰	+6 ‰
200	32	33	34	35	37	38	39	40
300	38	40	42	44	45	47	49	50
400	45	47	49	51	52	54	56	58
500	47	49	51	53	55	57	59	61
600	52	54	56	58	60	62	64	66
700	55	58	61	64	67	69	71	73
858	57	59	62	65	67	70	73	76
1050	62	65	69	73	75	78	81	85
1250	68	72	76	80	82	85	88	92

Для определения максимальной пропускной способности специализированного двухпутного внутриузлового хода скорость в формуле (3.11) необходимо принять равной полученным выше значениям. На основании проведенных расчетов получены следующие результаты (Таблица 3.3).

$\omega_o = 2,0$  кг/т;  $\varphi_{кр}$  – от 0,15 до 0,116

<sup>6</sup> Спуски со знаком —, подъёмы со знаком +.

Таблица 3.3 – Пропускная способность специализированных внутриузловых ходов

Специализация двухпутного внутриузлового хода	Расчетная скорость движения (км/ч.)	Минимальный интервал между поездами (км)	Максимальная теоретическая пропускная способность (поездов в час в каждом направлении)	Резерв пропускной способности (в %)	Возможная эксплуатационная пропускная способность (поездов в час.)	Возможная суточная пропускная способность (за 20 часов работы <sup>7</sup> )
1. Для пропуска транзитных грузовых поездов длиной						
850 м....	70	1,90	37	50	19	360
1050 м....	75	2,20	34	50	17	340
1250 м....	80	2,60	31	50	16	320
2. Для пропуска внутриузловых передаточных и вывозных поездов длиной						
200 м....	40	0,50	80	50	40	800
300 м....	45	0,70	65	50	32	640
400 м....	50	0,90	55	50	27	540

Приведенные в Таблице 3.3 значения пропускной способности специализированных двухпутных внутриузловых ходов представляются на первый взгляд завышенными. Однако опыт железных дорог Японии, Германии и других стран пока показывает, что достижение на двухпутных электрифицированных линиях размеров движения до 300-450 пар поездов в сутки реально.<sup>8</sup>

Новые устройства сигнализации на железнодорожном диаметре в Берлине обеспечивают интервал между поездами в 1,5 мин. Таким образом, возможности двухпутных ходов в отношении пропускной способности весьма велики. Тем не менее, следует еще раз подчеркнуть, что полученные теоретические пропускные

<sup>7</sup> Предполагается, что 15-16% времени суток не могут быть использованы в связи с проведением работ по ремонту пути, контактной сети и по другим причинам.

<sup>8</sup> А.П. Петров. "Железные дороги Японии". Зарубежный транспорт, Трансжелдориздат, 1958.



способности при необходимости могут быть реализованы в чрезвычайных ситуациях, если техническая оснащённость железнодорожных линий системам сигнализации, в том числе внутриузловых ходов, достигнет высокого. Следует также отметить, что особенно для внутриузлового передаточного движения необходима проверка возможностей реализации найденных размеров движения по перегонам на условия приема поездов на станции, как это было указано ранее.

### 3.3.3 Максимальная пропускная способность двухпутных ходов, специализированных по пассажирскому движению

Специализация железнодорожных линий может привести к образованию внутри узла двухпутных ходов, специализированных по пассажирскому движению.

Решение вопроса об оптимальной (по пропускной способности) скорости движения пассажирских поездов внутри узла может быть осуществлено способом, аналогичным примененному выше. Некоторая особенность появляется в отношении пригородных пассажирских поездов, так как они имеют частые стоянки на остановочных пунктах, поэтому интервал между поездами должен быть соответственно увеличен.

При расчетах оптимальных скоростей движения дальних пассажирских поездов по специализированным внутриузловым ходам учитывается, что тормозной коэффициент для этой категории поездов может быть принят более высоким, а время подготовки тормозов к действию меньшим, чем для грузовых поездов.

Результаты расчетов приведены в Таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Оптимальная скорость движения пассажирских поездов дальнего следования

Длина поезда, м	Оптимальная скорость движения (км/ч) при $i_p^9$								
	-8 ‰	-6 ‰	-4 ‰	-2 ‰	0 ‰	+2 ‰	+4 ‰	+6 ‰	+8 ‰
200	46	47	48	49	50	51	52	53	54
250	51	52	54	55	56	57	58	59	60
300	56	57	59	57	58	59	60	62	53
350	58	59	60	62	63	64	65	67	68
400	62	63	64	66	67	69	70	72	73

Полученные значения оптимальных скоростей для стандартных длин пассажирских поездов составляют 60-70 км, то есть приближаются к скоростям магистральных грузовых поездов. Такое совпадение результатов объясняется тем, что, хотя пассажирские поезда имеют меньшую длину, чем грузовые, однако они обладают более мощными, быстродействующими тормозными средствами, способными дать повышенные величины замедлений. Это, как легко видеть из формулы (3.5), и обеспечивает движение пассажирских поездов с достаточно высокими скоростями. Таким образом, при специализации пары главных путей по пропуску грузовых и дальних пассажирских поездов в отношении пропускной способности внутриузловых ходов могут быть получены неплохие результаты. При оптимальном режиме эксплуатации такого хода обеспечивается возможность применения параллельного графика.

При определении оптимальных скоростей движения пригородных пассажирских поездов<sup>10</sup> целесообразно исходить из тех величин замедлений, которые обеспечиваются электропневматическими тормозными устройствами моторвагонного подвижного состава. Величина уклонов пути, встречающихся на внутриузловых ходах, не оказывает существенного влияния на результаты расчетов и поэтому в данном случае не учтена (Таблица 3.5).

<sup>9</sup> При расчетах принято:  $v_p = 0,7$ ;  $k = 0,6$ ;  $\omega_0 = 2$  кг/т;  $\varphi_{кр}$  от 0,12 до 0,14

<sup>10</sup> Расчеты проведены применительно к существующим типам электросекций.

Таблица 3.5 – Оптимальная скорость движения пригородных поездов

Длина пригородного поезда, м	Оптимальная скорость движения (км/ч) при замедлении в (м/с <sup>2</sup> )			
	0,5	1,0	1,5	2,0
40 (2 ваг.)	23	33	40	47
80 (4 ваг.)	33	47	57	67
100 (6 ваг.)	40	57	70	81
160 (8 ваг.)	47	67	81	93
200 (10 ваг.)	52	73	90	104

Результаты расчетов, приведенные в Таблице 3.5, говорят о том, что в пригородном движении длина обращающихся поездов на уровень оптимальных скоростей оказывает существенное влияние.

При незначительной длине поездов (порядка 20-40 м) и замедлении, равном 1,5 м/с<sup>2</sup> оптимальная скорость движения составляет 30-40 км/ч. Примерно в таком режиме работают двухпутные трамвайные линии городского транспорта. Данный режим, судя по полученным результатам в условиях города, является оптимальным или близким к оптимальному.

На пригородных участках железных дорог обращаются поезда, как правило, большей длины (160-200 м). При той же величине замедления уровень оптимальных скоростей значительно повышается и достигает 80-90 км/ч. В данном случае также следует отметить, что и крупных отечественных узлах ходовые скорости пригородных моторвагонных поездов в последние годы заметно возросли и приближаются к оптимальным.

Переход в пригородном движении на новые типы подвижного состава с более мощными тяговыми и тормозными средствами приведет к дальнейшему повышению скоростей. В частности, применение на пригородных линиях более мощных электросекций позволит поднять уровень ходовых скоростей при оптимальном режиме эксплуатации пригородных внутриузловых участков железных дорог до 100-120 км/ч.

На основании расчетов получены следующие данные, характеризующие возможную пропускную способность двухпутных внутриузловых ходов и головных участков, специализированных по дальнему и пригородному пассажирскому движению (Таблица 3.6).

Расчеты показывают, что пропускная способность двухпутного хода, специализированного по пропуску дальних пассажирских поездов находится на уровне 200 пар поездов в сутки. При этом учтён резерв времени на возможность высадки пассажиров из дальних пассажирских поездов на некоторых станциях и остановочных пунктах в пределах внутриузлового хода и на головных участках пригородных линий.

Двухпутные внутриузловые ходы, специализированные по пропуску пригородных и внутригородских пассажирских поездов, могут обеспечить значительно большие пропускные способности, достигающие 400 пар поездов в сутки. При расчетах учтена возможность применения шахматного графика.

Следует отметить, что полученное значение возможной суточной пропускной способности не всегда будет исчерпываться, так как фактическая продолжительность интенсивной работы пассажирских ходов даже в крупных узлах не превышает 8-10 часов в сутки.

Таким образом, с пары главных путей, специализированных по пассажирскому движению, может быть снято 110-120 пар дальних или 210-220 пар пригородных поездов.

В настоящее время загрузки некоторых двухпутных участков на подходах к Московскому узлу достигает 180-200 реальных пар дальних и пригородных пассажирских поездов. Следовательно, загрузка таких участков по условиям пропускной способности приближается либо уже достигла оптимального уровня.

Таблица 3.6 – Пропускная способность внутриузловых ходов, специализированных по пригородному и дальнему пассажирскому движению

Специализация двухпутного внутриузлового хода	Расчетная скорость движения (км/ч.)	Минимальный интервал между поездами (км <sup>11</sup> )	Максимальная теоретическая пропускная способность (поездов в час в каждом направлении)	Предполагаемый резерв пропускной способности (в %)	Возможная суточная пропускная способность (за 20 часов работы)
1. Для пропуска пассажирских поездов длиной					
250 м....	55,0	2,2	25	50	216
350 м....	65,0	2,8	23	50	198
2. Для пропуска внутриузловых передаточных и вывозных поездов длиной					
160 м при $v = 1,5 \text{ м/с}^2$	80,0	1,8	44	50	396
240 м при $v = 1,5 \text{ м/с}^2$	100,0	2,30	43	50	378

<sup>11</sup>При определении интервала между поездами учтены затраты времени, связанные с остановками поездов внутри узла в размерах:

дальние пассажирские поезда: замедление – 15 сек., стоянка – 1 мин., разгон – 45 сек.;

пригородные пассажирские поезда: замедление – 15 сек., стоянка – 20 сек., разгон – 30 сек.

### 3.3.4 Специализация параллельных внутриузловых ходов

Проведенные выше расчеты позволяют сделать некоторые предположения о рациональной специализации параллельных внутриузловых ходов при условии достижения наиболее высокого уровня пропускной способности.

Так как максимальная пропускная способность реализуется при параллельном графике, задача сводится к такому распределению движения по ходам, при котором на каждой паре главных путей группируются поезда с примерно одинаковой оптимальной скоростью. Критерием для такой группировки может служить показатель совместимости:

$$R_i = b_i * L_i, \quad (3.13)$$

где  $b_i$  – замедление, которое обеспечивают тормозные устройства поезда, м/с<sup>2</sup>;

$L_i$  – длина поезда, м.

На каждой паре главных путей должно сосредотачиваться движение поездов с примерно одинаковыми показателями совместимости.

Ориентировочные расчеты дают основания для такой группировки. Оптимальные скорости для основных категорий поездов для условия движения по линии с нулевым уклоном распределяются следующим образом (в порядке возрастания скоростей):

- 1) передаточные и вывозные – 40-50 км/ч.
- 2) дальние пассажирские – 50-60 км/ч.
- 3) транзитные грузовые – 70-80 км/ч.
- 4) пригородные – 80-90 км/ч.

Таким образом, по условиям максимальной пропускной способности, целесообразно бы объединить на одной паре главных путей передаточное и даль-

нее пассажирское движение, а на другой – магистральное грузовое и пригородное. Однако такое распределение не во всех случаях оказывается приемлемым по ряду причин. Первая пара главных путей на четырехпутном участке при таком распределении движения будет недогруженной, а вторая перегруженной. Кроме того, нарушается принцип деления поездопотоков на пассажирские и грузовые, что в свою очередь приводит к усложнению развязок на подходах к узлу и другим нежелательным последствиям.

Поэтому в большинстве случаев указанная специализация главных путей практически оказывается неосуществимой. Предварительно можно рекомендовать следующую специализацию путей на параллельных двухпутных внутриузловых ходах.

При расположении обеих пар главных путей на общем земляном полотне (или на самостоятельном земляном полотне в непосредственной близости друг от друга) одну пару путей целесообразно использовать преимущественно для грузового движения (магистрального, передаточного и вывозного), другую — для пассажирского (дальнего и пригородного). При недостатке пропускной способности последней в периоды интенсивного движения для пропуска пассажирских поездов может использоваться один из главных путей грузовой пары. Такая специализация главных путей, очевидно, целесообразна и практически осуществима на головных участках крупных транспортных узлов.

На сети железных дорог имеются и такие узлы, где одна пара главных путей размещается изолированно и на значительном расстоянии от другой. К их числу в большинстве случаев относятся узлы с параллельными ходами и обходами. Так как дублирующий ход обычно возникает не сразу, а по истечении большого промежутка времени, то основная пара путей быстро «обрастает» подъездными путями промышленных предприятий.

Вдоль существующего внутриузлового хода располагается жилая и промышленная застройка. Все это в дальнейшем, с появлением дублирующего внутриузлового хода, крайне затрудняет рациональную специализацию пар

главных путей по видам движения. В этом случае старый внутриузловой ход целесообразно использовать, в основном, для пропуска пассажирских (дальних и пригородных), а новый (дублирующий) - преимущественно для пропуска транзитных грузовых поездов. Передаточные и вывозные поезда приходится распределять между обоими ходами, так как станции с местной грузовой работой обычно размещаются как на старом, так и на новом внутриузловом ходу. С течением времени возникает необходимость пропуска по новому внутриузловому ходу и пригородных поездов в виду того, что новый ход застраивается. Как и существующий, он «обрастает» подъездными путями. К нему начинают тяготеть жилые массивы, и возникает потребность в городском и пригородном пассажирском сообщении.

В существующих железнодорожных узлах скорости пропуска поездов разных категорий уже определились: они вытекают из принятых графиков и расписаний движения. Принимая скорости движения заданными, исходя из критерия максимум пропускной способности, можно найти оптимальные длины и веса (массы) поездов. Знание оптимального веса позволяет решить и ещё одну задачу: найти рациональную мощность тяги – локомотивов, электро - и дизельпоездов при заданной структуре поездопотока.

### 3.3.5 Оптимальные длины поездов при заданных скоростях движения

Принятая в исследовании методика установления оптимального уровня скоростей движения на внутриузловых ходах дает возможность также установить оптимальную длину поездов при заданной скорости, исходя из формулы (3.5) можно написать:

$$V^2 = 2b * L_{\text{п}}, \quad (3.14)$$

Откуда

$$L_{\text{п}} = \frac{V^2}{2b}$$



Таким образом, в общем случае справедливо следующее утверждение: максимальная пропускная способность хода обеспечивается в случае, если длины обращающихся поездов соответствуют и равны тормозным путям поездов. Это утверждение справедливо для всех видов поездов и всех категорий движения. Данный вывод является весьма важным, особенно для сильно загруженных внутриузловых ходов с большими размерами пригородного движения.

Точное определение оптимальной длины поезда при заданной скорости движения может быть произведено вычислением следующего определенного интеграла:

$$L_{\text{п}} = \int_0^V \frac{V dV}{b(V)}, \quad (3.15)$$

где  $V$  – заданная скорость движения поезда,

$b(V)$  – замедление в функции скорости, создаваемые тормозными устройствами

поезда, сопротивлением ходовых частей и пути.

Достаточно точные результаты можно получить и при расчетах по упрощенной формуле:

$$L_{\text{п}} = \frac{4,17 * V^2}{1000 * \varphi_{\text{кр}} * V_p * k + w_0 \pm i_p}, \quad (3.16)$$

Если входящие в состав ее параметры  $q$  и  $w_0$  принимать постоянными. При этом они должны определяться для средней скорости поезда в процессе торможения.

Расчетным путём определены оптимальные длины магистральных грузовых и пригородных пассажирских поездов при заданной скорости движения. Результаты расчетов представлены в Таблице 3.7.

С увеличением скорости оптимальные длины поездов резко возрастают. При ходовых скоростях порядка 60 км/ч оптимальные длины транзитных грузовых поездов в зависимости от величины расчетного уклона составляют 720-880

м. Как видно из Таблицы 3.7, уже при скоростях более 70 км/ч оптимальные длины грузовых поездов превышают установленную максимальную стандартную длину 1250 м. Очевидно, что на сильно загруженных внутриузловых ходах при стандартных длинах станционных путей 850-1050 м и уклонах 4-8 ‰ оптимальные скорости грузовых поездов должны составлять 60-70 км/ч.

Таблица 3.7 = Таблица 1 Приложения 4 – Оптимальные длины транзитных грузовых и пригородных пассажирских поездов

Категории поездов	Оптимальные длины поездов (в метрах) при заданной скорости движения (в км/ч)					
	70	80	90	100	110	120
Транзитные грузовые поезда при расчетном уклоне:						
– 4 ‰	1000	1400	1980	2600	3100	4280
– 6 ‰	1100	1560	2250	2970	3560	5000
– 8 ‰	1240	1770	2600	3500	4200	6000
Пригородные поезда при расчётном замедлении						
$v = 0,5 \text{ м/с}^2$	360	490	620	770	930	1100
$v = 1,0 \text{ м/с}^2$	180	245	310	385	465	550
$v = 1,5 \text{ м/с}^2$	120	163	207	255	310	365
$v = 2,0 \text{ м/с}^2$	90	122	155	192	230	275

Существующие длины пригородных электропоездов при  $v = 1,5 \text{ м/с}^2$  соответствуют скоростям 90-100 км/ч. Дальнейшее увеличение скоростей движения пригородных электропоездов до 110-120 км/ч при сохранении существующих длин этих поездов требует повышения мощности тормозных устройств и улучшения их конструкции с тем, чтобы довести величину замедления до 1,8-2,0 м/с<sup>2</sup>.

### 3.3.6 Потребные мощности локомотивов при условии движения поездов по внутриузловым ходам с постоянными скоростями

Установленные выше оптимальные значения скоростей движения поездов предъявляют соответствующие требования к мощности локомотивов. Оптимальные скорости движения пассажирских поездов, как видно из Таблицы 3.2, сравнительно невысоки, и мощностей существующих локомотивов будет достаточно, чтобы их реализовать. Поэтому необходимо осуществить проверку соответствия мощности существующих локомотивов лишь в отношении тяги грузовых поездов. Мощность локомотива, как известно, определяется формулой:

$$N = \frac{F * V_x}{270}, \quad \text{л. с} \quad (3.17)$$

где,

$F$  - касательная сила тяги локомотива в кг;

$V$  - ходовая скорость движения поезда в км/ч.

При условии движения поездов весом брутто  $Q$  на всем внутриузловом ходу со скоростью  $V = \text{const}$  потребная мощность локомотива должна составлять:

$$N = \frac{[Q * (w_0'' + i_p) + P * (w_0' + i_p)] * V^2}{270}, \quad (3.18)$$

где,  $w_0''$  – основное удельное сопротивление движению вагонов кг/т;

$w_0'$  – удельное сопротивление движению локомотива в кг/т;

$i_p$  – расчетный уклон пути в ‰;

$P$  – вес локомотива в т.

Расчетным путем по известным формулам, рекомендуемым Правилами производства тяговых расчетов, можно установить, что при весе брутто четырехосного вагона  $q = 70$  т и  $V = 80$  км/ч основное удельное сопротивление движению вагонов  $w'' = 2,2$  кг/т, а локомотива  $w_0' = 8$  кг/т.

Если принять  $Q = 4000$  т,  $P = 140$  т, а  $i_p = 8$  ‰, то максимальная потребная мощность локомотива должна приближаться к величине:

$$N = \frac{[4000 * (2,2 + 8) + 140 * (8 + 8)] * 80}{270} = 12800 \text{ л. с.}$$

Аналогичным путём по формуле (3.4) произведены расчеты мощности локомотивов для разных значений параметров  $Q$ ,  $V$  и  $i_p$ . Результаты расчетов сведены в Таблицу 3.8, которые показывают, в какой степени потребная мощность локомотивов зависит от весовой нормы поездов, расчетного уклона пути и принятой скорости движения поездов.

Таблица 3.8 – Потребная максимальная мощность локомотивов

Весы поездов брутто, $Q$	Потребная максимальная мощность локомотивов								
	$V = 60$ км/ч.			$V = 70$ км/ч.			$V = 80$ км/ч.		
	$i_p=4\%$	$i_p=6\%$	$i_p=8\%$	$i_p=4$	$i_p=6\%$	$i_p=8\%$	$i_p=4\%$	$i_p=6\%$	$i_p=8\%$
$Q=2000$ т	2900	3900	4800	3600	4600	5700	4200	5400	6700
$Q=3000$ т	4200	5700	7000	5200	7000	8400	6000	7900	9700
$Q=3500$ т	4900	6500	8200	5900	7800	9600	6900	9000	11300
$Q=4000$ т	5400	7300	9300	6700	8500	11000	7800	10500	12800

Чтобы данные Таблицы 3.8 были более наглядными, сопоставим их с характеристиками существующих локомотивов (Таблица 3.9).

Таблица 3.9 – Сравнительные характеристики локомотивов

Серия локомотива	Число осей	Вес локомотива, т	Показатели часового режима			Показатели на расчетном подъёме			Максимальная скорость
			Сила тяги, т	Скорость, км/ч.	Мощность, л.с.	Сила тяги, т	Скорость, км/ч.	Мощность, л.с.	
ВЛ-22 <sup>м</sup>	6	132	23,9	36	3200	34,3	36,8	4670	75
ВЛ-23	6	138	26,4	43	4200	34,7	43,3	5560	100
Н-8	8	180	34,6	43	5520	46,3	43,3	7450	100
Н-60	6	138	31,6	47	5500	40,0	47,0	6950	100
ТЭ-3	12	256	42,2	20,5	3200	42,2	20,5	3200	100
ТЭ-10	12	276	51,8	25	4800	51,8	25,0	4800	100

Сопоставлением данных о потребной мощности локомотивов с мощностями существующих локомотивов на расчетном подъёме можно установить, что только наиболее мощные электровозы (ВЛ-23, Н-8 и Н-60) в состоянии водить поезда массой 3500-4000 т на подъёмах до 6-8 ‰. Чтобы сказать, насколько

реально введение постоянных скоростей (порядка 65-70 км/ч), движения грузовых поездов на двухпутных внутриузловых ходах в настоящее время, необходима проверка профиля таких ходов и проведение соответствующих тяговых расчетов. В некоторых узлах с недостаточной пропускной способностью, очевидно, сейчас можно установить жесткий нижний предел скоростей движения на уровне 60-70 км/ч, что позволит в часы интенсивного движения пропускать поезда с интервалом 5-6 мин при существующих системах автоблокировки.

В ряде узлов может оказаться целесообразным смягчение профиля с тем, чтобы расчетный подъем не превышал 3-4 ‰, что обеспечит возможность при существующих локомотивах водить поезда весом 3500-4000 т на протяжении всего хода со скоростью 60-80 км/ч.

Проведенные расчеты дают возможность сформулировать основные требования к проектированию новых внутриузловых ходов (в том числе и обходных линий) в плане и в профиле.

## Выводы по главе 3

Исследования, проведенные в данной главе, позволяют сделать следующие выводы.

1. Железнодорожная сеть крупных транспортных узлов образует прочный каркас для пассажирских перевозок во внутригородском и пригородном сообщении, но его перевозочный потенциал используется далеко не в полной мере.

2. В конце 80-х годов на уровне МПС СССР было обращено внимание на необходимость повышения качества обслуживания населения во всех видах пассажирских сообщений, включая пригородные. В решении президиума НТС МПС от 13 апреля 1989 г., направленном на все дороги сети, были указаны основные направления деятельности в сфере пригородных железнодорожных перевозок, причём вопросам организации пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» уделялось особое внимание. Однако, каких-либо практических шагов по улучшению качества и повышению эффективности перевозок в указанной зоне сделано не было.

3. С переходом на рыночные условия работы ситуация на сети железных дорог стала сложнее: объём грузовых и пассажирских перевозок сокращался; износ подвижного состава достигал предельно допустимого уровня; больших усилий требовало приведение в надлежащее состояние путевой инфраструктуры. Государственная программа развития и повышения качества пригородных пассажирских перевозок предусматривала существенное обновление парка электро- и дизельпоездов, включала мероприятия организационно-технического характера, но в условиях экономического спада и сокращения инвестиционных возможностей отрасли в полном объёме не была выполнена.

4. Мероприятия, вытекавшие из программы реструктуризации железных дорог (2001 г.), начали приводиться в жизнь на заключительном этапе реформы железнодорожного транспорта и продолжаются до настоящего времени.

Создание ППК внесло существенные коррективы в экономику, финансирование и управление пригородным пассажирским комплексом. Многие важные

вопросы, однако, остаются недостаточно изученными, в том числе – улучшение качества транспортного обслуживания населения в зоне «город-пригород» на основе максимального использования сетей рельсового транспорта крупных городов

5. Предлагаемый проект – концепция исходит из того, что существующая сеть железных дорог в крупнейших городах и городских агломерациях России может лечь в основу интегральной системы рельсового пассажирского транспорта в зоне «город-пригород». Такие системы экономически эффективны, так как позволяют решить сразу несколько проблем транспортного, социально-экономического и экологического характера.

6. Разработанная автором методика позволяет расчетным путем определить максимальную пропускную способность двухпутных железнодорожных диаметров, находить оптимальную скорость движения по ним поездов разных категорий, а при заданных скоростях находить оптимальную длину поездов и мощность тяги.

7. Предложена система мероприятий по подготовке программы реализации концепции на уровне технико-экономических обоснований (ТЭО).

#### 4 НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ПЕРВО- ОЧЕРЕДНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Согласно Программе структурной реформы на железнодорожном транспорте продолжается процесс формирования пригородных перевозочных компаний (ППК). Вместо единого центра ответственности за пригородные перевозки, теперь систему представляют: федеральные органы исполнительной власти, ОАО «РЖД», субъекты РФ и ППК.

Созданные 26 ППК, с делением по географическому принципу, расположены так, что большая часть ППК функционировали в границах более чем одного субъекта РФ. Акционерами же стали лишь 26 администраций субъектов РФ из 73. Сегодня количество ППК сократилось почти в 2 раза, что негативно сказывается на единой политике организации пригородных перевозок.

Другой нерешенной задачей остается формирование собственной производственной базы ППК, что требует передачи активов в имущественный фонд компаний. Таким образом, в настоящий момент ППК лишь административные структуры, с практически полным отсутствием материально-технической базы. Вследствие чего, ППК практически не имеют возможности влиять на свои расходы, 80 % которых составляют оплата услуг по предоставлению подвижного состава и по использованию инфраструктуры.

Центральными вопросами, которые требуют безотлагательного решения для эффективной деятельности в области пригородных перевозок, являются: модернизация нормативной базы; запуск системы планирования, финансирования и исполнения госзаказов субъектов РФ на перевозки пассажиров по регулируемым тарифам.

Основные практические задачи, определяющие эффективность создаваемых ППК, и научно-методические рекомендации по решению этих задач рассматриваются ниже.



#### 4.1 Завершение перехода к целевому состоянию пригородного комплекса

Реализация предлагаемой автором концепции развития пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» будет во многом зависеть от того, насколько успешным окажется финал реформирования пригородного железнодорожного транспорта с образованием ППК. Именно в рамках ППК предстоит решать проблему интеграции всех видов рельсового транспорта в зоне крупных городов и городских агломераций.

Как отмечалось выше, сегодня в организации пригородных железнодорожных перевозок задействованы 4 группы органов (Таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Субъекты организации пригородных перевозок на железнодорожном транспорте России

<p align="center"><b>Федеральные органы исполнительной власти</b></p>	<p align="center"><b>ОАО «Российские железные дороги»</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- регулирование доступа к инфраструктуре железнодорожного транспорта общего пользования для перевозчиков</li> <li>- регулирование тарифов на оказание услуг по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- предоставление услуг по использованию инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования</li> <li>- эксплуатация, техническое обслуживание и предоставление под перевозку подвижного состава с локомотивными бригадами</li> </ul>
<p align="center"><b>Субъекты Российской Федерации</b></p>	<p align="center"><b>Пригородные пассажирские компании</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- организация транспортного обслуживания населения в межмуниципальном (пригородном) сообщении</li> <li>- регулирование тарифов на пригородные железнодорожные перевозки</li> <li>- заказ объемов перевозок у пригородных пассажирских компаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществление непосредственно перевозочной деятельности с использованием инфраструктуры и подвижного состава</li> <li>- обслуживание пассажиров, продажа билетов, контроль за оплатой проезда</li> </ul>

Для обеспечения перехода к целевому состоянию пригородного комплекса была принята следующая схема управления.

На первом этапе создаются дорожные пригородные дирекции. Схема первого этапа представлена на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 – Обеспечение перехода к целевому состоянию пригородного комплекса (1-й этап)

На втором этапе формируется центр корпоративного управления пригородным комплексом (ЦОПР) - отвечающий за экономический результат пригородных перевозок, разработку нормативно-правовой базы, участвует в создании ППК и управлении существующих ППК. Схема второго этапа представлена на Рисунке 4.2.



Рисунок 4.2 – Обеспечение перехода к целевому состоянию пригородного комплекса (2-й этап)

На третьем этапе на базе ЦОПР намечалось сформировать управляющую компанию, исполняющую полный перечень административных функций, которые обеспечивают эффективное управление работой ДЗО ППК.

Целевое состояние пригородного пассажирского комплекса по одному из вариантов поясняет Рисунок 4.3.

Далее возможно создание лизинговой компании ДЗО ОАО «РЖД» с передачей ей из Дорожных дирекций по обслуживанию пассажиров в пригородном сообщении парка мотор-вагонного подвижного состава (МВПС), что дает более широкие возможности в обновлении МВПС и снижает «входные барьеры» независимых перевозчиков в данный вид деятельности и тем самым содействует раз-

витию конкурентной среды. Процесс реструктуризации комплекса может предполагать выделением из дорожных дирекций по обслуживанию пассажиров в пригородном сообщении предприятий сервиса МВПС – ДЗО ОАО «РЖД», что обеспечит переход сферы технического обслуживания и ремонта МВПС на рыночные принципы (Рисунок 4.4).

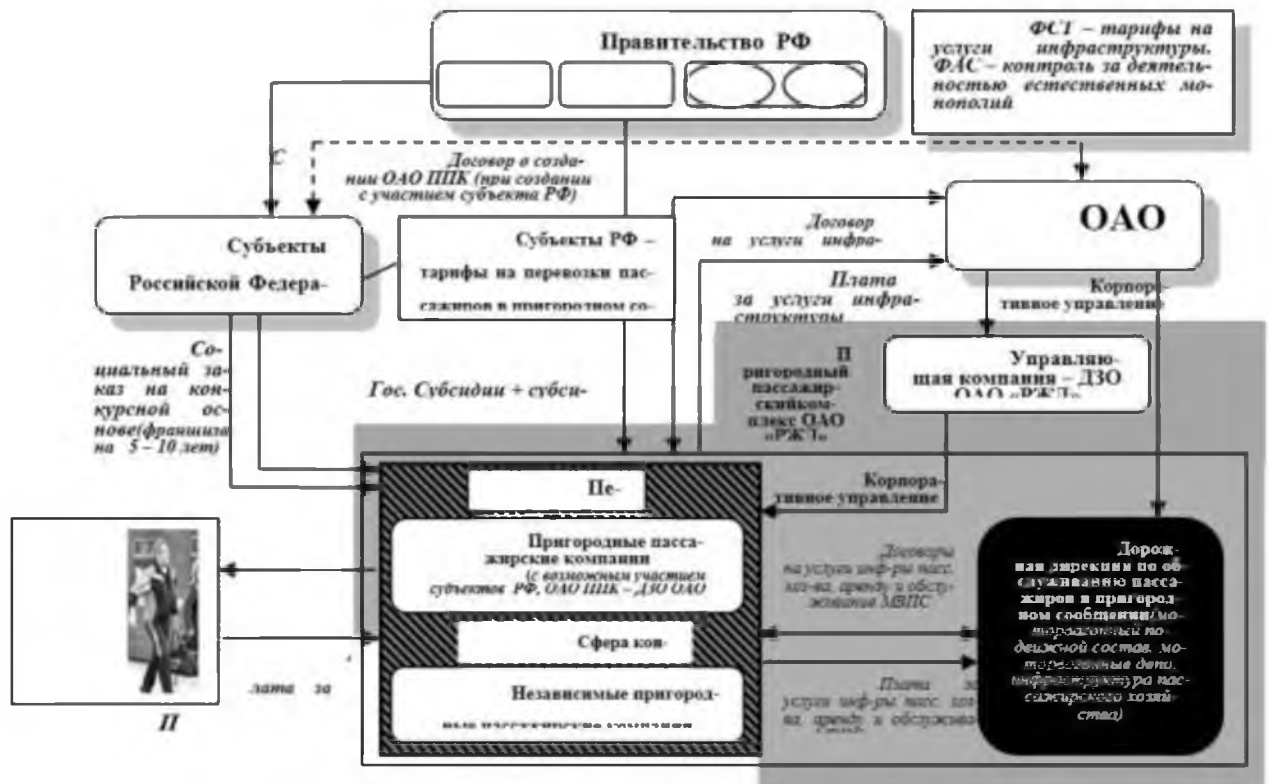


Рисунок 4.3 – Целевая модель организации пригородного пассажирского комплекса

В ходе осуществления Программы структурной реформы на железнодорожном транспорте уже к 2006 г. были приняты решения о создании 11 пригородных пассажирских компаний в форме ОАО – дочерних компаний ОАО «РЖД».

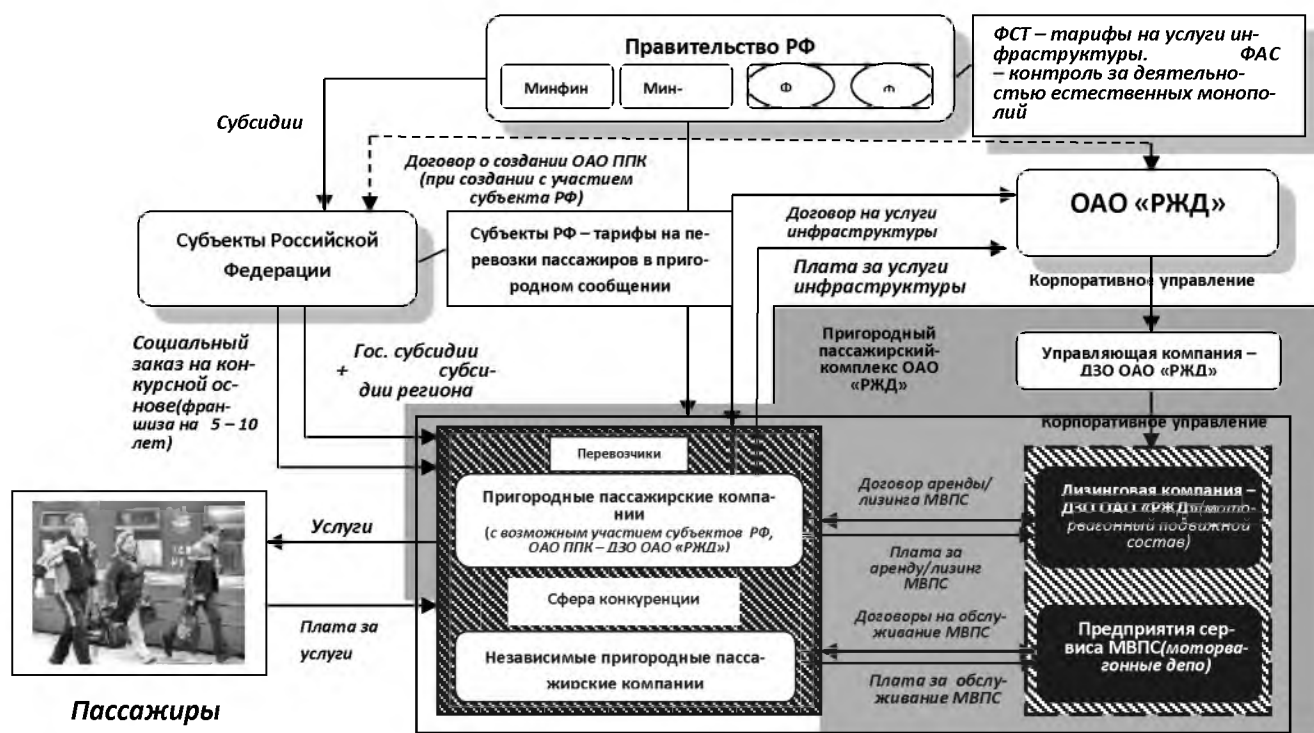


Рисунок 4.4 – Целевая модель организации пригородного пассажирского комплекса

Анализ технико-экономических показателей работы ППК показывает, что пригородные пассажирские перевозки становятся все более эффективными (рост населенность вагона, средняя дальность поездки и т.д.), но качество обслуживания пассажиров не меняется. Да и безубыточность работы ППК пока не обеспечивается.

В последующие годы процесс выделения ППК ускорился.

Размеры движения пригородных поездов в крупнейших железнодорожных узлах России сокращаются, а вопрос о создании интегрированных сетей рельсового транспорта городов и пригородных зон не рассматривался.

Процесс формирования ППК должен получить новые измерения: наделение компаний собственной производственной базой – подвижным составом, базой по его техническому обслуживанию и ремонту, другими активами имущественного комплекса, включая путевую инфраструктуру интегрированных сетей зоны «город-пригород». Начать решение этой важной задачи надо уже сегодня с

реализации мероприятий, указанных в п.3.2 данной работы, с последующим переходом к разработке Федеральной целевой программы «Городские железные дороги России», имея в виду создание в 13 крупнейших городах страны единых пригородно-городских сетей рельсового транспорта.

Образование в крупнейших городах страны городских железных дорог, наземных сетей железнодорожного транспорта для перевозки пассажиров в зоне «город-пригород», откроет новые горизонты в реструктуризации пассажирского комплекса ОАО «РЖД».

Для стабилизации ситуации и создания механизма субсидирования пригородных перевозок в 2016 году принято постановление Правительства Российской Федерации от 21.07.2016 № 703, предписывающее ФАС России установить коэффициент 0,01 к тарифам на услуги инфраструктуры при перевозках пассажиров в пригородном сообщении с полным возмещением потерь в доходах ОАО «РЖД» от государственного регулирования тарифов на эти услуги из федерального бюджета до 2030 года включительно.

Внесены изменения в:

главу 21 части второй Налогового кодекса Российской Федерации, предусматривающие установление с 1 января 2015 г. до 31 декабря 2017 г. нулевой ставки НДС на услуги по перевозкам пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении;

Федеральный закон от 30.11.2016 № 401-ФЗ «О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» продлил срок применения ставки НДС в размере 0 процентов на услуги по перевозке пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении до 1 января 2030 года.

Согласно Концепции развития пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом, утверждённой распоряжением Правительства РФ от 19 мая 2014 года № 857-р, за субъектами РФ закреплены обязанности по организации пригородного сообщения на территории региона посредством размещения государственного заказа на осуществление пригородных пассажирских

перевозок. Заказ формируется с учётом положений региональных комплексных планов транспортного обслуживания населения (включая возможный отказ от пригородного железнодорожного сообщения).

Ключевыми моментами, связанными с развитием внутригородского и пригородного сообщения по итогам 2016 года, согласно материалам итоговой\го заседания Правления ОАО «РЖД», явились:

- рост числа пассажиров на 1,4 % по отношению к 2015 году;
- закупка свыше 6,5 тыс. вагонов моторвагонного подвижного состава;
- стабилизация ситуации в пригородном сообщении благодаря решениям, принятым Президентом, Правительством и Федеральным собранием. 21 ППК из 26 обеспечили безубыточную деятельность. С убытками сработали Северо-Кавказская, Забайкальская и Южно-Уральская ППК, а также Кузбасс-пригород и Кубань Экспресс-пригород;
- запуск Московского центрального кольца (МЦК), по которому уже в 2016 году было перевезено свыше 27 млн пассажиров;
- внедрение проекта «Городская электричка» в 8 городах (Красноярск, Уфа, Ростов-на-Дону, Тамбов, Воронеж, Волгоград, Калининград, Казань) и их интеграция в транспортные комплексы данных городов;
- развитие интермодальных перевозок по принципу «от двери до двери», при которых маршруты автобусов синхронизированы с графиком поездов, система продаж билетов управляет загрузкой мест в автобусах, имеется возможность добраться до населённых пунктов, где нет ж.-д. транспорта.

#### 4.2 Обеспечение безубыточности пригородных перевозок

Согласно статье 26.3 Федерального закона от 06.10.1999 №184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» с 1 января 2005 г. решение вопросов организации транспортного обслуживания населения автомобильным, железнодорожным, внутренним водным, воздушным

транспортом (пригородное и межмуниципальное сообщение) относится к полномочиям органов государственной власти субъекта Российской Федерации по предметам совместного ведения, осуществляемым данными органами самостоятельно за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации (за исключением субвенций из федерального бюджета).

Пунктом 1 указанной статьи допускается использование средств федерального бюджета и федеральных государственных внебюджетных фондов, в том числе в соответствии с федеральными целевыми программами на организацию пригородного сообщения, если это установлено федеральными законами.

Величина убытков от пригородных перевозок в 2010 г. составила около 28 млрд. руб., спустя два года она возросла до 30 млрд. руб., причем значительная часть убытков была покрыта бюджетной системой.

Факторы убыточности пригородных перевозок:

- утвержденные тарифы в большей части субъектов ниже «экономически обоснованных». Если тариф ниже себестоимости, бюджет должен компенсировать разницу. На сегодняшний день уровень компенсации в среднем составляет около 55 % [53].
- безбилетный проезд или неполная оплата проезда;
- неполная и несвоевременная бюджетная компенсация за проезд льготников. В 2008 г. величина дебиторской задолженности ОАО «РЖД» от перевозок льготников оказалась на уровне 900 млн. руб., в 2009 г. – 5,1 млрд. руб., в 2010г. - около 3 млрд. руб. и т.д. с последующим ростом;
- льготный проезд учащихся (годовые расходы на уровне 2 млрд. руб.);
- бесплатный проезд железнодорожников и др.

Вместе с тем нужно отметить, что ОАО «РЖД» пролоббировало в постановлении Правительства № 643 от 09.08.2009 норму о том, что ему компенсируются не убытки, а «выпадающие доходы». То есть некая расчетная, не отражаемая в первичном учете величина, что приводит к завышению размера бюджетных компенсаций и к незаинтересованности субъекта регулирования в безубыточной работе.



В Московском узле ОАО «ЦППК» и ОАО «Аэроэкспресс» (а ранее ОАО «РЖД») успешно сегментируют рынок и развивают уже более 10 лет тактовое скоростное пригородное пассажирское движение. Перевозки электропоездами «Спутник» и «Аэроэкспресс» экономически прибыльны.

Одной из важнейших мер в обеспечении безубыточности пригородных перевозок является принятие нового Прейскуранта 10-02-16 с выделением инфраструктурной составляющей, регулирование которой, как предполагается, будет осуществляться ФСТ России, что создаст предпосылки для возмещения «выпадающих» в связи с таким регулированием доходов из федерального бюджета. Учитывая изложенное, необходимо предусмотреть ежегодное возмещение из федерального бюджета потерь в доходах от оказания услуг инфраструктуры по регулируемым тарифам в соответствии с порядком, определенным Правительством Российской Федерации.

Другой не менее важной задачей в обеспечении безубыточности пригородных перевозок является компенсация регионами «выпадающих» доходов ОАО «РЖД» (пригородных компаний-перевозчиков) в связи с регулированием моторвагонной и вокзальной составляющих тарифа.

Для решения данной задачи необходимо определение «правил» взаимодействия с регионами:

- повышение прозрачности формирования себестоимости моторвагонной и вокзальной составляющих (этому будет способствовать как принятие нового прейскуранта, так и обособление имущества пригородного комплекса в составе дорожных дирекций);
- совместная с регионами разработка конкретных прогнозов объемов пригородных перевозок;
- определение предельного уровня моторвагонной и вокзальной составляющих пригородного тарифа;
- определение объемов компенсаций регионов в связи с осуществляемым ценовым регулированием;

- определение нормативов бюджетной обеспеченности регионов на осуществление пригородных перевозок.

Решение указанной задачи возможно при соответствующем увеличении объема компенсаций, направляемых регионами на покрытие выпадающих доходов пригородного комплекса вследствие регулирования тарифов, а также предоставления льгот на пригородные перевозки.

Рост доходов региональных бюджетов, в т. ч. и при участии ОАО «РЖД», создает базу для применения дополнительных инструментов по финансированию модернизации основных средств пригородного хозяйства на третьем этапе реформирования. Несмотря на это, в настоящее время многие регионы не имеют возможностей в полной мере за счет средств собственного бюджета покрывать убытки от пригородных пассажирских перевозок.

Учитывая все изложенное, возникает объективная необходимость в разработке четкого механизма внесения регионами предложений в Правительство Российской Федерации о выделении средств из федерального бюджета для реализации полномочий регионов в части организации транспортного обслуживания населения в пригородном сообщении.

Это предполагает еще и принятие решений, нацеленных на развитие пригородного железнодорожного и прочих типов транспорта, организацию сбалансированной транспортной системы региона.

Как уже отмечалось, все образованные ППК являются дочерними обществами и по существу целиком зависят от ОАО «РЖД» как в текущей эксплуатационной, так и в инвестиционной деятельности. Суммарный объем вложений ОАО «РЖД» в пригородный комплекс на период 2008-2015 гг. определен в размере 200 млрд. руб. максимально расходными являются вложения в подвижной состав - свыше 143 млрд. руб. (более 72% всей суммы).

Общественный пассажирский транспорт, включая городские железные дороги, как показывает мировой опыт [155, с. 35-44], дотируется из различных источников. В Канаде, например, в соответствии с действующим законодательством субсидирование капитальных и текущих затрат по городскому транспорту

производят большинстве случаев исключительно региональные и местные власти. Размеры субсидий определяются социальной политикой местных органов и действующими программами инвестиций. Муниципальные власти принимают решения в отношении субсидий, идущих на покрытие части издержек по эксплуатационной деятельности. Правительства провинций, как правило, финансируют работы по развитию инфраструктуры и возмещению эксплуатационных затрат транспортных компаний, осуществляющих массовые перевозки пассажиров и особые виды транспортного сервиса (транспорт для людей с ограниченными возможностями).

В группе стран, где в субсидировании единовременных и текущих затрат по городскому пассажирскому транспорту принимают активное участие государственные, региональные и местные власти (США, ФРГ, Италия, Швеция), есть своя специфика [16, 61, 115, 161]. Так, в США система финансирования сформировалась таким образом, что законодательство предоставляет штатам большую самостоятельность в выборе финансовых мер, таким образом наблюдается разнообразие подходов к субсидированию. Однако же в основной массе штатов расходы по содержанию транспорта лежат на территориальных органах управления. Участие правительства обычно обеспечивается ресурсами Дорожного фонда или через систему налогов на топливо и продажу автомобилей. В целом правительство США придерживается политики сокращения масштабов своей деятельности в данной сфере.

В ФРГ федеральное правительство финансировало местный транспорт общего пользования (включая пригородные сети) и развитие дорог, выделяя кредиты муниципалитетам. В соответствии с Законом о финансировании транспорта (1975 г.) федеральное правительство финансировало около 60 % стоимости проектов, земли – 16 % и муниципалитеты – 24 %.

Инвестиционный фонд общин распределялся следующим образом:

60 % - на строительство или развитие существующей сети городских железных дорог, метрополитена и трамвайных линий;

30 % - на строительство скоростных железных дорог;

10 % - на строительство центральных автобусных станций и вокзалов, автостоянок и ремонтных пунктов.

Во Франции при финансировании вложений в совершенствование системы городского транспорта допускается привлекать частный капитал. Тем не менее его деятельность распространяется лишь на 20-50 % общего количества контрактов между местными властями и подрядчиками на развитие транспортной инфраструктуры городов. Другой особенностью Франции является то, что законодательством страны государственные власти не допускаются к субсидированию эксплуатационной деятельности транспортных компаний. Финансирование поступает только от региональных и местных властей.

Деятельность местных органов в финансовых вопросах регламентируется в законодательном порядке весьма жестко. Финансирование за счет населения или частных лиц, которые не пользуются общественным транспортом, может осуществляться только в строго установленных законом пределах. Финансирование общественного транспорта за счет работодателя путем взимания транспортного налога составляет не более 1 % от прибыли предприятия. Государство в законодательном порядке обеспечивает финансирование капиталовложений и оказывает поддержку местным органам власти в повышении уровня интеграции различных видов общественного транспорта.

Некоторые зарубежные исследователи-экономисты предлагают существенно изменить действующий механизм финансирования общественного транспорта. Среди основных предложений – сокращение задолженностей транспортных предприятий за счет получения ссуд от различных общественных фондов, включая пенсионные; введение разнообразных форм финансового участия банков, страховых и других компаний при государственном субсидировании проектов новых транспортных систем; создание фондов регионального развития инфраструктуры.

Вернемся, однако, к целевой модели пассажирского пригородного комплекса ОАО «РЖД». В отраслевых материалах последовательно приводится

мысль о том, что дробление сферы пассажирских перевозок на части (самостоятельные «бизнесы») – процесс вполне объективный, научно обоснованный и ведущий к успеху. Утверждается, что выходу на целевое состояние также будет способствовать повышение внутренней эффективности пригородного комплекса: сокращение безбилетного проезда (в первую очередь, за счет введения АСОКУПЭ, разъездных кассиров-контролеров), оптимизация вагоно-километровой работы.

Считается, так же что результаты деятельности функционирующих ППК свидетельствуют о возможности достижения увеличения «тарифных» доходов от пригородных пассажирских в результате создания пригородных компаний, границы обслуживания которых в основном совпадают со структурой административно-территориального деления Российской Федерации.

Говорят и об оптимизации потребности регионов в объемах ж.-д. пригородных перевозках, подтвержденных бюджетным финансированием, что, якобы, будет способствовать разработке регионами совместно с железными дорогами, ППК, автотранспортными предприятиями «стратегии развития транспортной обеспеченности регионов».

Основной целью указанных документов должна стать «оптимизация маршрутной сети перевозок пассажиров по экономическим критериям». Актуальность разработки такого документа будто бы подтверждается примером одного из регионов, в рамках которого предполагается создание ППК, а именно в Башкортостане, где 45 % вагоно-километровой работы в пригородном сообщении было бы экономически целесообразней заменить автобусными перевозками (с учетом бюджетных расходов на содержание и строительство автодорог).

Схематически механизм достижения безубыточности пригородных перевозок в сводном виде представлен на рисунке 4.5.

Наличие возможностей по снижению эксплуатационных расходов на пригородные перевозки в результате оптимизации графика движения и составности пригородных поездов усматривают в динамике объемных показателей перевозок

в пригородном сообщении по ряду отделений Российских железных дорог по сравнению с предшествующим периодом (Таблица 4.2.).

Таблица 4.2 – Снижение эксплуатационных расходов на перевозки пассажиров в пригородном сообщении при увеличении населенности вагона на 1%

Наименование железной дороги	Возможное сокращение зависящих эксплуатационных расходов,	Возможное сокращение распределяемых эксплуатационных расходов, %	Итого, %
Октябрьская	0,2546	0,2103	0,4649
Московская	0,3369	0,2495	0,5864
Горьковская	0,2071	0,2073	0,4144
Куйбышевская	0,3003	0,2214	0,5217
Свердловская	0,2424	0,2318	0,4742
Южно-Уральская	0,2095	0,2225	0,4320
Западно-Сибирская	0,2777	0,2496	0,5273

Резервы сокращения убыточности пытаются найти в «оптимизации» каждого из таких факторов, как транспортная подвижность жителей региона, размер среднедушевых доходов, бюджетный потенциал территории и т.д.



Рисунок 4.5 – Механизм достижения безубыточности пригородных перевозок

### 4.3 Совершенствование нормативно-правового регулирования

Вся работа, связанная с организацией пригородных пассажирских перевозок, на сегодняшний день выполняется в рамках ФЗ «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации». Однако указанный ФЗ включает в себя лишь порядок взаимоотношений пассажира и перевозчика, в то время как нормы организации самих пригородных перевозок, взаимодействие перевозчика с органами власти, отсутствуют.

В соответствии со статьей 26.3 Федерального закона «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации» к полномочиям органов государственной власти субъекта Российской Федерации по предметам совместного ведения, осуществляемым данными органами самостоятельно за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации (за исключением субвенций из федерального бюджета), относится решение вопросов организации транспортного обслуживания населения железнодорожным транспортом в пригородном сообщении.

Статьи 14, 15 и 16 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» также содержат нормы об отнесении к вопросам местного значения поселения, муниципального района и городского округа создание условий для предоставления транспортных услуг населению и организацию транспортного обслуживания населения в границах поселения, муниципального района и городского округа. В то же время в действующем законодательстве отсутствуют нормы о порядке реализации возложенных на органы власти субъектов РФ и органы местного самоуправления полномочий. Возложив на органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления определенные полномочия, законодатель не определил, каким образом их осуществлять.



В ситуации правовой неопределенности органы власти субъектов РФ принимают законы и прочие правовые акты, устанавливающие системы административного регулирования порядка осуществления перевозок железнодорожным, транспортом в пригородном сообщении. Но многие субъекты необходимой нормативно-правовой базой не располагают до сих пор. В ряде субъектов принимаются специальные нормативные акты об организации транспортного обслуживания населения железнодорожным транспортом в пригородном сообщении, в некоторых субъектах указанные нормативные акты содержат нормы об организации транспортного обслуживания населения всеми видами транспорта.

Так как в законодательстве специфика организации транспортного обслуживания населения железнодорожным транспортом в пригородном сообщении не отражены, принятые субъектами Российской Федерации нормативные правовые акты содержат порой существенно различающиеся нормы. В результате этого у перевозчиков могут возникнуть объективные сложности по их реализации. Объединение в одном нормативном правовом акте норм об организации транспортного обслуживания населения всеми видами транспорта также не позволяет в полной мере учесть особенности осуществления перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении и создать необходимую законодательную базу для их регулирования.

Поскольку в федеральном законодательстве особенности организации транспортного обслуживания населения железнодорожным транспортом в пригородном сообщении не отражены, принятые субъектами Российской Федерации нормативные правовые акты содержат порой существенно различающиеся нормы. В результате этого у перевозчиков могут возникнуть объективные сложности по их реализации. Объединение в одном нормативном правовом акте норм об организации транспортного обслуживания населения всеми видами транспорта также не позволяет в полной мере учесть особенности осу-

ществления перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении и создать необходимую законодательную базу для их регулирования.

Кроме того, принимаемые органами государственной власти субъектов Российской Федерации нормативные акты не могут распространяться на организацию пригородных перевозок поездами в пределах двух и более субъектов. Особенности осуществления данных видов пригородных перевозок могли бы регулироваться Соглашениями, заключаемыми между соответствующими субъектами Российской Федерации, однако обязанность заключения указанных Соглашений существующим законодательством не установлена.

Существуют правовая неопределенность в установлении тарифов на пригородные перевозки. Действующая редакция статьи 8 Федерального закона «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» содержит лишь общие нормы о порядке установления тарифов, конкретный механизм их реализации отсутствует. Постановление Правительства Российской Федерации «О мерах по упорядочению государственного регулирования цен (тарифов)» указанные нормы детализирует незначительно, предоставляя субъектам Российской Федерации право осуществлять государственное регулирование тарифов на перевозки пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении. Указанный порядок не позволяет обеспечить единообразный подход к установлению тарифов на пригородные перевозки и организацию взаимодействия между перевозчиками и местными органами государственной власти по компенсации возникающих потерь в доходах. Требуется законодательное разграничение финансовой ответственности между субъектами Российской Федерации по компенсации потерь в доходах, возникающих в результате государственного регулирования тарифов, в отношении перевозок, осуществляемых в пределах двух и более субъектов Российской Федерации.

Как уже отмечалось, в крупных городах страны перевозки пассажиров пригородными поездами осуществляются в пределах городской черты. Тарифы на указанные перевозки могли бы устанавливаться органами местного самоуправления (муниципалитетами) соответствующего городского поселения, но действующее законодательство не предусматривает наделение органов местного самоуправления такими полномочиями, особенности пригородных перевозок железнодорожным транспортом в черте города – массовость, суточная ритмичность, социальная значимость, а также их убыточность не учитываются.

Для устранения перечисленных выше пробелов в законодательстве и создания условий для обеспечения потребностей населения в пригородных перевозках, определения основ осуществления транспортного обслуживания населения, соблюдения прав перевозчиков на компенсацию потерь в доходах был разработан проект федерального закона «Об общих принципах организации транспортного обслуживания населения железнодорожным транспортом в пригородном сообщении». Проект этого закона был разработан в развитие федеральных законов «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» и «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации».

Законопроект предусматривает осуществление перевозок на основании социального заказа – договора на оказание услуг по организации перевозок пассажиров железнодорожным транспортом в пригородном сообщении между перевозчиком и органами государственной власти субъектов Российской Федерации и городских округов. Перевозчику предоставляется право осуществлять перевозки пассажиров свыше установленных договором на организацию перевозок размеров движения. Предусмотрено разделение перевозок в приго-

родном сообщении на социальные и коммерческие. При этом приоритет осуществления коммерческих пригородных перевозок отдается перевозчику, выполняющему договор на осуществление социальных перевозок.

Предусмотрено также разделение перевозок в пригородном сообщении на различные виды: перевозки в пределах одного субъекта Российской Федерации, перевозки в пределах двух и более субъектов и перевозки в пределах городских поселений. Определены органы, ответственные за установление тарифов на различные виды пригородных перевозок.

Разделена финансовая ответственность органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления за компенсацию потерь в доходах от государственного регулирования тарифов, установления льгот и преимуществ по провозной плате по различным видам пригородных перевозок. Проект закона наделяет органы государственной власти субъектов Российской Федерации возможностью определения параметров отбора перевозчиков, на конкурсной основе, основываясь на интересах населения и существующих ресурсных ограничениях, в том числе пропускной способности транспортной инфраструктуры. Принятие данного законопроекта позволит, с одной стороны, обеспечить право граждан на получение транспортных услуг и, с другой стороны, предоставить возможность для достижения перевозчиками главной цели предпринимательской деятельности – получения доходов и прибыли.

В ситуации, если из бюджета субъекта РФ средства на компенсацию потерь в доходах организации-перевозчика не выделяются, тарифы обязаны формироваться на уровне не ниже, чем экономически обоснованные затраты, или компания-перевозчик вправе привести размеры транспортного обслуживания региона в соответствие с платежеспособным спросом населения.

В случае, если федеральными органами исполнительной власти было бы принято решение о регулировании цен (тарифов) ОАО «РЖД» на услуги ин-

фраструктуры при осуществлении пригородных перевозок, то источники возмещения убытков можно было бы представить следующим образом (Таблица 4.3).

В случае применения данного методологического подхода для обеспечения безубыточности пригородных перевозок при средних доходных ставках и себестоимости, приведенных в Таблице 4.4, потребовались бы (в ценах 2007 г.):

- компенсации из бюджетной системы «выпадающих» доходов в связи с предоставлением льгот по проезду школьникам и студентам (оценка «выпадающих» доходов – 0,46 млрд. руб);
- компенсации из федерального бюджета «выпадающих» доходов ОАО «РЖД» от оказания пригородным пассажирским компаниям услуг по использованию инфраструктуры в связи с регулированием ФСТ России соответствующего тарифа (прейскурант 10-02-16) в размере 7,91 млрд. руб;

монетизация всех компенсаций, предоставляемых в настоящее время регионами в связи с регулированием пригородного тарифа (только 1,93 млрд. руб необходимых компенсаций направляются денежными средствами, остальная сумма покрывается снижением тарифов по электротяге, строительными работами и другими средствами.

Таблица 4.3 – Источники покрытия убытков от перевозок в пригородном сообщении при регулировании цен (тарифов) на услуги инфраструктуры федеральными органами исполнительной власти

Категории пассажиров		Составляющие тарифа			
		Вагонная	Вокзальная	МВПС/ локомотивная	Инфраструктурная
Федеральные «льготники» по 122-ФЗ	тариф	федеральный бюджет - 100 %			
	себестоимость -тариф	региональный бюджет - 100 %			федеральный бюджет - 100 %
Федеральные льготники (мин-ва и ведомства)	тариф	федеральный бюджет - 100 %			
	себестоимость -тариф	региональный бюджет - 100 %			федеральный бюджет - 100 %
Студенты, школьники	тариф	ОАО «РЖД» - 50%, студенты и школьники - 50 %			
	себестоимость -тариф	региональный бюджет - 100 %			федеральный бюджет - 100 %
Региональные льготники	тариф	региональный бюджет - 50%, региональные льготники - 50%			
	себестоимость -тариф	региональный бюджет - 100 %			федеральный бюджет - 100 %
«Платные» пассажиры	тариф	пассажир – 100 %			
	себестоимость -тариф	региональный бюджет - 100 %			федеральный бюджет - 100 %
Железнодорожники	тариф	ОАО «РЖД» (ДЗО ОАО «РЖД») – 100 %			
	себестоимость -тариф	региональный бюджет - 100 %			федеральный бюджет - 100 %

Таблица 4.4 – Средние доходные ставки и себестоимость в пригородном сообщении в целом по сети в 2007 г. (в ценах 2007 г.)

Наименование показателей	Значения
СРЕДНЯЯ ДОХОДНАЯ СТАВКА на 10 пасс-км, рассчитанная как частное от деления доходов от перевозки «платных» пассажиров (по всем видам тарифа) на пассажирооборот «платных» пассажиров, руб/10 пасс-км	5,13
Моторвагонная	2,51
Вокзальная	0,62
Инфраструктурная	2,00
СРЕДНЯЯ ДОХОДНАЯ СТАВКА на 10 пасс-км, рассчитанная как частное от деления доходов от перевозки «платных» пассажиров (по абонементному тарифу) на пассажирооборот «платных» пассажиров (по абонементному тарифу), руб/10 пасс-км	3,70
Моторвагонная	1,82
Вокзальная	0,44
Инфраструктурная	1,44
СРЕДНЯЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ 10 пасс-км, использованная в расчетах, руб/10 пасс-км	10,27
Моторвагонная	5,04
Вокзальная	1,12
Инфраструктурная	4,11
Пассажирооборот в пригородном сообщении, млрд. пасс-км	48,8

#### 4.4 Развитие комплексной автоматизированной системы управления пригородными перевозками

Целью создания комплексной автоматизированной системы управления пригородными перевозками (АСУ «Пригород») является повышение рентабельности пригородного хозяйства при полном удовлетворении спроса населения на транспортные услуги, обеспечении требований общественной безопасности и безопасности перевозок.

Ожидаемыми эффектами от внедрения АСУ «Пригород» являются:

- снижение уровня потерь в доходах, связанных с перевозками льготных категорий пассажиров и перевозками по регулируемым тарифам;
- улучшение качества транспортного и информационно-справочного обслуживания пассажиров, развитие системы сбыта в пригородном комплексе;

- повышение достоверности краткосрочных и долговременных прогнозов характеристик пассажиропотоков для принятия тактических и стратегических решений;
- повышение эффективности бизнес- и технологических процессов в пригородных перевозках, улучшение качества оперативных решений, сокращение затрат на подготовку трудоемких финансово-экономических и статистико-аналитических отчетов;
- снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава и объектов инфраструктуры пригородного комплекса;
- оптимизации инвестиционной программы развития пригородного комплекса;
- оптимизация графиков оборота электропоездов и смен локомотивных бригад, улучшение эксплуатации подвижного состава;
- повышение безопасности и устойчивости перевозок в пригородном сообщении;
- укрепление корпоративного имиджа как надежного, клиенто-ориентированного перевозчика, повышение конкурентоспособности пригородного комплекса на рынке транспортного обслуживания;
- улучшение взаимодействия участников перевозочного процесса (компании-перевозчики, владельцы инфраструктуры, агенты по продаже билетов, поставщики и другие).

Основными целями внедрения автоматизированной системы оплаты, контроля и учета проезда в пригородных электропоездах (АСОКУПЭ) является увеличение сборов за проезд и модернизация учета объемов осуществленной работы по пригородным перевозкам в целях привлечения бюджетных средств для компенсации потерь в доходах, сопряженных с перевозками по регулируемым тарифам и льготников.

В перспективе АСОКУПЭ должна быть интегрирована с АСУ «Пригород».



Целевыми показателями реализации подпрограммы являются:

- внедрение АСОКУПЭ на станциях и остановочных пунктах;
- доведение доли выручки, собираемой на станциях и остановочных пунктах, оборудованных АСОКУПЭ, до 60% от суммарного сетевого объема;
- повышение доли охвата пассажиропотока через станции и остановочные пункты, оборудованные АСОКУПЭ, до 80% от суммарного сетевого объема.

Для максимизации экономического эффекта и сокращения сроков окупаемости инвестиций подпрограмма предусматривает приоритетное внедрение АСОКУПЭ, в первую очередь, на станциях с пассажиропотоком, превышающим 2000 чел. в сутки.

Возможны два варианта внедрения АСОКУПЭ: 1) вариант инерционного развертывания и 2) вариант ускоренного развертывания АСОКУПЭ.

По варианту инерционного развертывания намечено в период 2008 - 2015 гг. внедрение АСОКУПЭ на 249 станциях и остановочных пунктах. Вариант ускоренного развертывания АСОКУПЭ предусматривает выполнение того же объема работ развертывания, но в существенно более сжатые сроки. Это означает, что ключевые показатели целевого состояния АСОКУПЭ в масштабах сети (количество объектов, оборудованных АСОКУПЭ, уровень внедрения АСОКУПЭ, доля выручки, собираемой на станциях и остановочных пунктах, оборудованных АСОКУПЭ, доля охвата пассажиропотока через станции и остановочные пункты, оборудованные АСОКУПЭ) достигаются не к концу 2015 года, а к концу 2010 года. При этом суммарные объемы необходимых инвестиций для обоих вариантов одинаковы. В варианте ускоренного развертывания предусматривается привлечение кредитных средств.

АСУ «Пригород» должна распространяться и на пригородный вокзальный комплекс. Данные о его состоянии свидетельствуют о высоком уровне износа, который оценивается по вокзалам и платформам в 60 %, по павильонам и зданиям касс – 70 %.

Анализ текущего состояния объектов вокзального комплекса говорит о том, что оно по многим позициям не соответствует ни техническим нормативам, ни растущим требованиям пассажиров, не позволяет создать в полной мере комфортные и безопасные условия нахождения пассажиров на объектах вокзального комплекса, не обеспечивает требуемый уровень информационно-справочного обслуживания, не предоставляет возможностей для оказания широкого спектра востребованных потребителями услуг и диверсификации деятельности с целью формирования новых источников доходов.

Сложившаяся ситуация требует проведения следующих основных мероприятий:

- реконструкция пригородных вокзалов и платформ с использованием современных технологий и долговечных материалов;
- оснащение вокзалов и платформ средствами визуальной информации.

В пригородном хозяйстве реконструктивные мероприятия вокзальных комплексов на сети железных дорог России необходимо совмещать со строительными и монтажными работами по установке АСОКУПЭ.

Выполнение запланированных в Программе мероприятий обеспечит:

- создание безопасных условий для пассажиров;
- высокий уровень обслуживания;
- создание условий для повышения конкурентоспособности железнодорожных пригородных перевозок;
- создание условий для оказания пригородным комплексом дополнительных услуг (получение дополнительной прибыли).

Автоматизированное управление должно распространяться и на путевую инфраструктуру, которую со временем получают ППК.

Развитие станционной инфраструктуры для обеспечения пассажирских перевозок в пригородном сообщении сводится к следующим мероприятиям:

- строительство дополнительных приемоотправочных путей или тупиков на головных пассажирских станциях, испытывающих дефицит путевого развития;
- переустройство станционных горловин для снижения враждебности маршрутов и повышения маневренности.

В период до 2015 г. потребные инвестиции на развитие пассажирского станционного хозяйства могут составить, по ориентировочным расчётам, около 4 млрд. руб. [143]. Для включения этих вложений инвестиционные программы необходимо разработать соответствующие технико-экономические обоснования и провести проектно-изыскательские работы. В ходе этих работ будут уточнены затраты по конкретным объектам. Инвестиционная программа должна стать ориентиром при решении вопросов реконструкции пассажирских станций и других объектов инфраструктурного комплекса.

#### 4.5 Модернизация пригородного подвижного состава и ремонтной базы

Анализ состояния инвентарного парка подвижного состава пассажирского хозяйства в пригородном сообщении свидетельствует о высокой степени его физического и морального износа. В составе пригородного парка эксплуатируется 1661 вагон локомотивной тяги, что неэкономично.

Подпрограмма обновления парка моторвагонного подвижного состава предусматривает достижение следующих ключевых стратегических целей:

По парку электропоездов:

- увеличение инвентарного парка электро- и дизельпоездов для обеспечения растущего объема пассажирских перевозок в пригородном сообщении за счет приобретения нового подвижного состава;
- исключение из инвентарного парка электро- и дизельпоездов с истекшими сроками службы;

- снижение объемов модернизации электро- и дизельпоездов для продления срока службы;
- разработка технических требований к электро- и дизельпоездам нового модельного ряда и сопровождение работ в промышленности по их производству.

Реализация этих мероприятий позволит свести к минимуму эксплуатацию вагонов на локомотивной тяге.

Одновременно должно проводиться модернизация деповского хозяйства.

Износ основных фондов моторвагонных депо составляет 50%, общий уровень оснащённости ремонтной базы по текущему содержанию электропоездов достигает 60-70% от нормативных требований технических Регламентов оснащённости депо технологическим оборудованием. Оснащённость депо современным оборудованием, которое обеспечивает автоматизацию процесса ремонта электропоездов и пооперационный контроль компонентов технологического процесса, также находится на низком уровне.

Анализ фактической загрузки в сопоставлении с производственными мощностями депо показывает необходимость проведения определённой работы по перераспределению объёмов ремонтов ТР-2 и ТР-3 с целью устранения «перезагрузки» предприятий и эффективного использования имеющихся (планируемых к вводу в действие) мощностей.

К отрицательным последствиям сложившегося положения в деповском хозяйстве относятся:

- высокий уровень издержек, связанный с ремонтом и поддержанием в рабочем состоянии изношенного подвижного состава, ремонтного оборудования и сооружений;
- невыполнение в полном объеме требований пассажиров к комфортности перевозок);

- рост рисков ухудшения качества ТО и ремонтов, снижения технической готовности парка подвижного состава.

В целях оптимизации уровня загрузки производственных мощностей, необходимо рассмотреть вариант перераспределения ремонтов ТР-2 и ТР-3 между железными дорогами, учитывая особенности регионального расположения ремонтных предприятий и их производственные мощности.

#### 4.6 Научно-методическое сопровождение проекта и оценка его эффективности

Создание интегрированных сетей рельсового транспорта в зоне «город-пригород», как и другие проекты, имеют необходимость в основательном научном сопровождении.

Большая часть транспортных проектов, принятых в конце XX века, до сих пор не дали прогнозируемого экономического и социального результата. Причин тому множество, как объективных, так и субъективных, и одна из них – недочеты и погрешности в период разработки проектов и программ. Оценка качества проектных разработок и на этой основе снижение экономических рисков, вызываемых избытком производственных мощностей – в одних элементах сети и их дефицитом – в других, является актуальной проблемой, имеющей большое научное и практическое значение.

Разработке и реализации проектов всегда сопутствуют экономические риски, возникающие по разным причинам: из-за низкого качества и недостаточной проработки вопросов технико-экономических обоснований, невысокого качества топографических, геологических, гидрометрических и других данных, полученных в процессе изысканий.

Неоправданный и случайный рост стоимости строительства и экономических рисков порождают:

- некорректное прогнозирование транспортных потоков - недоучет возможности полноценно использовать производственную мощность предмета проектирования. Такие случаи в условиях рыночной экономики (не планируемого в масштабах страны производства) будут появляться все чаще и чаще. Да и в проектах советского периода они были нередки, хотя пятилетние планы выполнялись в целом успешно;
- неточности в расчетах производственных мощностей и восприятии качества функционирования объекта проектирования. В этом случае экономические потери возникают не только из-за недостатка производственной мощности элементов транспортной инфраструктуры, но и при ее избыточности;
- отступление от запланированных сроков завершения строительства. Зачастую сроки строительства железнодорожных линий превышают нормативные в 1,5-2 раза.

Многие из указанных рисков могут быть снижены разработкой простых, но достаточно точных методов, позволяющих на основе компьютерного моделирования исследовать и количественно оценить значимость различных факторов, выявить главные источники экономических рисков и снизить их уже на стадии проектирования.

Стадия технико-экономических обоснований (ТЭО) обязательна и для проекта создания интегрированных сетей рельсового транспорта в зоне «город-пригород». Назначение ее - установление экономической целесообразности строительства или развития объекта, предварительная оценка социальных и технико-экономических показателей, и эффективности намечаемых мероприятий. Стадия ТЭО, по опыту, позволяет снизить величину сметных затрат по новому строительству на 5-6%. В условиях централизованного государственного планирования проектная организация сметную стоимость строительства обычно стремилась завысить, а заказчик (государство) – занижить, чтобы на выделенные средства расширить свою строительную программу.

В рыночных условиях при финансировании проектов из бюджетных источников наблюдается обратная картина. Использование на этой стадии при определении строительных затрат данных по проектам-аналогам также приводит к существенным погрешностям в оценке действительной стоимости работ. В результате уровень их нередко оказывается заниженным в 1,5-2 раза по сравнению с фактическими. И это самым отрицательным образом сказывается на последующих этапах проектирования, особенно в фазе реализации проекта. Удлиняются сроки строительства с неизбежной ломкой планов по вводу мощностей.

Существенный ущерб качеству ТЭО наносят корректировки устаревающей нормативной базы и отсутствие надежных научных прогнозов социально-экономического развития и совершенствования техники. На стадии ТЭО проектные организации обычно не выходят за рамки технико-экономического анализа, в котором одно из главных мест занимает оценка эффективности реализации проекта.

Транспортная система город-пригород сама по себе имеет ярко выраженную социальную направленность. Во всех странах мира этот вид сообщений не рассматривается в качестве чисто коммерческого вида деятельности, основной целью которого является получение прибыли. Такая особенность, характеризующая подход к оценке его социально-экономической эффективности: она не является абсолютной и по-прежнему остается относительной. Цель сводится к сравнительной оценке возможных альтернативных решений, сопоставлению с другими путями достижения поставленной задачи. В орбиту расчетов вовлекается все виды городского и пригородного транспорта, включая метрополитен и автобус, как это и делается в мировой практике подобных обоснований.

Эффективность рельсовых сетей пригородно-городского транспорта нельзя оценить каким-то одним показателем и сделать выбор наилучшего решения по какому-то одному критерию. Необходима система показателей, которая предусматривает интересы:

- пассажиров;
- ППК;
- городов и пригородов, в рамках которых базируется транспортная инфраструктура;
- народного хозяйства (имея в виду, что даже в условиях рыночной экономики народнохозяйственные интересы нельзя сбрасывать со счетов)..

Установление единого критерия требует массы исследований, так как оно связано с деятельностью не только транспорта, но и других сфер города и пригородной зоны, требованиями населения. Представляется целесообразным выделить следующие категории признаков эффективности:

- капиталовложения и издержки производственной деятельности;
- продолжительность поездки,
- уровень пересадочности,
- комфорт и общедоступность;
- площадь или стоимость отчужденной территории, уровень шума и загрязнение окружающей среды;
- рост производительности труда.

Предлагаемая структура эффектов преследует следующие цели:

- быть полезной при сравнении вариантов проектных решений;
- учитывать интересы городских поселений и транспортных предприятий – перевозчиков;
- быть достаточно гибкой и чувствительной к различным условиям разработки, и реализации проектов.



Автором делается попытка, применительно к условиям пригородно-городских перевозок, систематизировать указанные выше показатели и привести расчетные формулы для их определения (см. Приложение 5).

## Выводы по главе 4

Приведенные выше анализы позволяют сделать следующие выводы.

Задача улучшения пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» во многом определяется проводимыми ныне работами по созданию пригородных пассажирских компаний (ППК). Эти работы ограничиваются, в основном интересами ОАО «РЖД», в то время как по своей социально-экономической значимости они выходят далеко за рамки железнодорожной отрасли. Речь должна идти о создании пригородно-городских пассажирских компаний (ППК), и это следует учитывать в проектах реформирования железнодорожного транспорта.

Одной из важнейших мер по обеспечению безубыточности перевозок ППК является компенсация субъектами РФ «выпадающих» доходов, а также выделение инфраструктурной составляющей затрат, регулируемый ФСТ РФ. В то же время большие неиспользуемые возможности скрываются в снижении себестоимости перевозок и потере выручки от бесплатного проезда пассажиров. Отказ от перекрестного финансирования убыточных предприятий пригородно-городских перевозок, как это предусматривается правлением ОАО «РЖД», в ближайшие годы едва ли возможен.

Нуждается в обязательном обосновании и унификации методика расчетов доходов и убытков ППК. В этом убеждает нежелание регионами финансировать пригородные перевозки в размерах, определяемых методикой ОАО «РЖД», а также постоянный рост компенсационных платежей, несовпадение их оценки по расчетам перевозчика и профильных департаментов администраций регионов.

Существующие правовые аспекты и политика бюджетирования на данный момент не дают возможности сделать возможным гармонизации интересов, прав и обязанностей пассажиров, ППК, ОАО «РЖД», регионов и Прави-

тельства РФ. Формирование действенной системы планирования, финансирования и госзаказа на перевозки (в т.ч.: льготников) в пригородном сообщении требует внесения корректировок в нормативно-правовую базу, практику сглаживания бюджетной политики регионов;

Высокий уровень рисков, сопряженный с неопределенностью постановлений в формате пригородных пассажирских перевозок, многократно снижает уровень инвестируемости пригородных перевозок. Отсутствие единого стандарта в области законодательного и бюджетного обеспечения ведет к излишнему многообразию схем управления ППК.

Вывод уже созданных ППК на траекторию устойчивого развития требует совершенствования управления пригородным пассажирским комплексом ОАО «РЖД» с использованием АСУ «Пригород» и значительных инвестиций на модернизацию его материально-технической базы. Это относится прежде всего к моторвагонному подвижному составу и объектам инфраструктуры (вокзальное хозяйство, путевое развитие, вагоноремонтная база).

Дальнейшее развитие ППК должно быть направлено на превращение их в хорошо организованные, экономические устойчивые и эффективно работающие пассажирские транспортные общества. Для этого необходимо поднять их имущественно-правовой статус с образованием в крупнейших городах и городских агломерациях сетей рельсового транспорта, специализированных по перевозкам пассажиров в зоне «город-пригород», – городских железных дорог

Проекты развития ППК и образование на их основе в 13 крупнейших городах РФ пригородно-городских пассажирских компаний (ПППК) должны получать серьезное научно-методическое сопровождение и финансовую поддержку из средств Федерации, регионов и городских муниципалитетов.

## Заключение

По результатам исследования, проведенного в диссертации, делаются следующие выводы и предложения.

1. Единой всемирной тенденцией, характеризующей развитие пассажирского транспорта в больших городах и городских агломерациях, является продолжающаяся концентрация населения с образованием многомиллионных крупных городов и массовая автомобилизация населения.

2. Повышается значимость транспортного обслуживания населения крупных городов и городских агломераций внутригородскими, пригородно-городскими и пригородными линиями наземного рельсового транспорта, поскольку данные пути сообщения обладают по сравнению с автомобильным транспортом значительными организационно-технологическими, социально-экономическими, строительно-планировочными и экологическими преимуществами.

3. Исследование мирового опыта показало: во всех странах мира пригородные пассажирские перевозки являются частью социальной политики государства и осуществляются при государственной финансовой поддержке. При этом единого унифицированного сценария развития пригородных пассажирских перевозок не существует.

4. Предлагаемая в диссертации концепция решения этого вопроса исходит из того, что имеющаяся путевая инфраструктура железных дорог в крупнейших городах и городских агломерациях России может лечь в основу интегральной системы рельсового пассажирского транспорта в зоне «город-пригород» с созданием пригородно-городских пассажирских компаний (ПГПК), и это следует учитывать в планах модернизации городского и пригородного ж.-д. транспорта. Такие системы экономически и по другим показателям являются эффективными, так как позволяют решить сразу несколько проблем транспортного, социально-экономического и экологического характера.

5. Утвержденная Правительством РФ в 1992 г. «Государственная программа развития и повышения качества пригородных пассажирских перевозок в 1992-1995 гг.» намечала существенное обновление парка электро- и дизель-поездов. Она включала также другие важные мероприятия организационно-технического характера, но эти мероприятия в условиях экономического спада и сокращения инвестиционных возможностей отрасли в полном объеме выполнить не удалось. Мероприятия, вытекавшие из Программы реструктуризации железных дорог (2001 г.), начали приводиться в жизнь только на заключительном этапе реформы (2006-2010 гг.), и этот процесс продолжается до настоящего времени.

6. Разработанная в диссертации методика позволяет расчетным путем определить максимальную пропускную способность внутригородских ж.-д. диаметров, определить оптимальную скорость движения по ним поездов разных категорий, а при заданных скоростях – оптимальную (по пропускной способности) длину поездов и мощность тяги.

7. Дальнейшее развитие ПГПК должно быть направлено на совершенствование их организации, экономической устойчивости и эффективного функционирования. Для этого необходимо поднять их имущественно-правовой статус с образованием в больших городах и городских агломерациях систем рельсового транспорта, специализированных на перевозках пассажиров в зоне «город-пригород».

8. Проекты развития ППК и образование на их базе в 13 крупнейших городах Российской Федерации пригородно-городских пассажирских ПГПК должны получать нужное научно-методическое сопровождение и финансовую помощь из средств Российской Федерации, регионов и городских муниципалитетов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов, А.П. Себестоимость пассажирских перевозок / А.П. Абрамов, // Железнодорожный транспорт. - 1998. - № 11. - С.40-45.
2. Абрамов, С.Б. Железнодорожные вокзалы как многопрофильные комплексы / С.Б. Абрамов, // Железнодорожный транспорт. - 2008. - № 6. - С.10-15.
3. Азаренкова, З.В. Высокоскоростные пригородно-городские сообщения / З.В. Азаренкова, М.: Учебное пособие. - Стройиздат, 2003. - 224 с.
4. Аксененко, Н.Е. Железные дороги России: от реформы к реформе / Н.Е. Аксененко, Б.М. Лapidус, А.С. Мишарин, - М.: Транспорт, 2001. - 355 с.
5. Аксенов, Б.А. Управление инвестиционной деятельностью железнодорожного транспорта с использованием проектного финансирования. - Автореферат дис...к.э.н. / Б.А. Аксенов, - М.: МИИТ, 2007. - 25 с.
6. Акулов, М.П. Федеральная пассажирская компания - дочернее общество ОАО «РЖД» / М.П. Акулов // Железнодорожный транспорт. - 2008. - № 10. - С.2-7.
7. Андреев, А.В. Повышение эффективности работы пригородного комплекса железнодорожного транспорта.- Автореферат дис...к.э.н.- / А.В. Андреев, М.: МИИТ, 2008. - 24 с.
8. Артемов, М.Л. Участие органов государственной и муниципальной власти в создании пригородных пассажирских компаний / М.Л. Артемов, Е.В. Белкина, Ю.В. Елизарьев О.Ф. Мирошниченко, // Экономика железных дорог. - 2003. - № 4. - С.12-21.
9. Артынов, А.П. Пригородные пассажирские перевозки. – 2-е изд., перераб. и доп. / А.П. Артынов, Н.У. Дмитриев, -М.: Транспорт, 1985. - 159 с.
10. Астафьев, А.В. Логистика пассажирских перевозок в мегаполисной системе «город-пригород» / А.В. Астафьев, Ю.Н. Дранченко, // «Логистика: современные тенденции развития»: Материалы XIV Международной

- научно-практической конференции г. Санкт-Петербург, СПбГУМиРФ, 9-10 апреля 2015 г.) / СПб.: СПбГУМиРФ, 2014.- С.29-31.
11. Астафьев, А.В. Транспортная логистика в московском железнодорожном узле / А.В. Астафьев, Ю.Н. Дранченко, // Экономические аспекты логистики и качества работы железнодорожного транспорта: Материалы всероссийской научно-практической конф. с международным участием, г. Омск, ОмГУПС, 12-13 декабря 2013 г. / Омск: ОмГУПС. - С.241-247.
  12. Аэропорт станет ближе // Куйбышевский железнодорожник.- 2007.- № 51.
  13. Баландина О.В. Исследование эффективности акционирования железнодорожного пассажирского комплекса в дальневосточном федеральном округе.- Автореферат дис... к.э.н.- Новосибирск: ДВГУПС, 2011.- 24 с.
  14. Батенева, Е.С. Применение новых информационных технологий в экономике пригородного хозяйства/ Е.С. Батенева, Ю.Е. Бессонов, В.И. Жуков, О.Ф. Мирошниченко. // Экономика железных дорог. - 2005.- № 5.- С.40-53.
  15. Башкаев, Т.И. Архитектурная концепция станций Малого кольца Московской железной дороги/ Т.И. Башкаев, // Экономика железных дорог. - 2012.- № 4.- С.54-57.
  16. Беднякова, Е.Б. Повышение эффективности использования железнодорожного транспорта для обслуживания населения крупных городов и пригородных зон. Дис. ... канд. экон. наук. / Е.Б. Беднякова,- М.: ГУУ, 2000. - 119 с.
  17. Беленький, М.Н. Экономика железнодорожных пассажирских перевозок. / М.Н. Беленький, - М: Транспорт, 1965. - 275 с.
  18. Белянкин, А.Ю. Методические основы формирования комплексного плана транспортного обслуживания населения субъектов Российской Федерации в части пригородных перевозок / А.Ю. Белянкин, С.П. Вакуленко, Е.В. Копылова, // Вестник транспорта. - 2014. - № 10.- С.34-37.

- 19.Беседин, И.С. Перспективы развития Московского метрополитена/ И.С. Беседин // Экономика железных дорог. – 2012.- № 4.– С.28-31.
- 20.Бещева, Н.И. Местное пассажирское движение на электрифицированных линиях/ Н.И. Бещева, // Труды ЦНИИ МПС. М.: Транспорт, 1965. - Вып. 300.
- 21.Бещева, Н.И. Пригородное движение на электрифицированных линиях. / Н.И. Бещева, М.: Трансжелдориздат, 1961.
- 22.Бещева, Н.И. Проблема повышения эффективности пригородных пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. / Н.И. Бещева, - М.: Наука, 1984.- 173 с.
- 23.Бещева, Н.И. Сравнение отдельных видов тяги в пригородном пассажирском движении. / Н.И. Бещева, - М.: Транспорт, 1968.
- 24.Блинкин, М.Я. Тенденции развития транспортной инфраструктуры городских агломераций / М.Я. Блинкин, // Экономика железных дорог.– 2012.- № 7.– С.49-55.
- 25.Бордуков, И.В. Проблемы городского движения и транспорта Москвы/ И.В. Бордуков, // Городское хозяйство Москвы.- 1962.- Вып. 1.- С.26-30.
- 26.Бранзия, Р.Л. Экономические аспекты организации интермодальных пассажирских перевозок в крупных транспортных узлах (на примере Московского мегаполиса). - Автореферат дисс. ... к.э.н.. / Р.Л. Бранзия,- М.: ГУУ, 06 апреля 2010. - 25 с.
- 27.Вакуленко, С.П. Выбор рациональных схем и ёмкости путевого развития пассажирских технических станций. - Дис. ... к.т.н. /С.П. Вакуленко, - М.: МИИТ, 1989. - 271 с.
- 28.Вакуленко, С.П. Финансово-экономическое решение проблемы пригородных перевозок/С.П. Вакуленко, П.В. Курников // Экономика железных дорог. - 2012.- № 12.- С.96-99.



- 29.Веретенкова, Т.А. Обоснование и выбор рациональных решений по числу и размещению зонных пунктов оборота составов. Автореферат дис. ... к.т.н. / Т.А. Веретенкова, - М.: МИИТ, 2000. - 24 с.
- 30.Вертель, В.В. Маркетинговое исследование неудовлетворенного спроса на пассажирские перевозки железными дорогами. Автореферат дис. ... к.э.н.- Киев: 2013. - 23 с.
- 31.Взаимодействие городского и пригородного железнодорожного транспорта / Под ред. К.Ю. Скалова, А.П. Михеева. - М.: Транспорт, 1972.
- 32.Власов, Д.Н. Научно-методологические основы развития агломерационных систем транспортно-пересадочных узлов (на примере Московской агломерации). - Автореферат дис...к.т.н. / Д.Н. Власов, - М.: МГСУ, 2013. - 37 с.
- 33.Власюк, Т.А. Совершенствование организации пригородных пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте (на примере средних и больших городов Республики Беларусь). Автореф. дис. ... канд. экон. наук. Гомель: БелГУТ, 2006. - 24 с.
- 34.Волков, Б.А. Экономическая эффективность инвестиций на железнодорожном транспорте в условиях рынка. / Б.А. Волков, - М.: Транспорт, 1996. - 191 с.
- 35.Волкова, Е.Н. Формирование системы взаимодействия железнодорожной компании с субъектами рынка пригородных пассажирских перевозок. Автореферат дис. ... к.э.н.- СПб.: ПГУПС, 2013.- 24 с.
- 36.Высоченко, Я.И. Методические основы формирования стратегического управления развитием пассажирских перевозок на водном транспорте. Дис. ... к.э.н.- СПб.: ГУМРФ, 2004.- 127 с.
- 37.Генеральная схема развития Московского железнодорожного узла. Принята на заседании Правления ОАО «РЖД» 14 мая 2008 года. Утверждена мэром Москвы Лужковым, Ю.М. и Губернатором Московской области Громовым, Б.В. 18 апреля 2008 г.

38. Генеральный план развития города Москвы до 2025 года.
39. Гербанев, Р.В. Городской транспорт. / Р.В. Гербанев, - М.: 1990. - 215 с.
40. Гибшман, А.Е. Определение экономической эффективности проектных решений на железнодорожном транспорте. / А.Е. Гибшман, - М.: Транспорт, 1976. - 222 с.
41. Голоскоков, В.Н. Инновационная логистика в реформировании и развитии сферы услуг пассажирского железнодорожного транспорта. Автореферат дис. ... д.э.н.- Ростов-на-Дону: РГСУ, 05-07-2008. - 43 с.
42. Голоскоков, В.Н. Реформирование пассажирского комплекса дороги / В.Н. Голоскоков, // Железнодорожный транспорт.- 2008.- № 6.- С. 20-24.
43. Голубев, П.В. Выбор параметров пассажирских устройств при организации пригородно-городских перевозок в узле.- Автореферат дис. ... к.т.н. / П.В. Голубев, - М.: МИИТ, 2005.- 22 с.
44. Голубцов, В.И. Обновленные вокзалы Санкт-Петербурга / В.И. Голубцов, // Железнодорожный транспорт.- 2003.- № 5.
45. Гольц, Г.А. Транспортная статистика и вопросы расселения в Московском регионе / Г.А. Гольц, // Сб. Проблемы советского градостроительства / М.: Стройиздат, 1963.
46. Горельцев, С.В. Повышение эффективности государственного регулирования бизнеса на железных дорогах России.- Автореферат дис. ... к.э.н. / С.В. Горельцев, - М.: ГУУ, 27-03-2013. - 25 с.
47. Горин, В.С., Персианов, В.А. Дороги спасут Россию / С.В. Горин, В.А. Персианов, // Бизнес-Известия.- 2003, январь.- С.3.
48. Городские агломерации в России // Материалы Круглого стола «Формирование агломераций – современные проекты пространственного развития». - СПб.: Министерство рег. Развития РФ и Фонд ЦСР «Северо-Запад».- 2014.
49. Гражданский кодекс Российской Федерации. - ст. 1079.

50. Григорьев, Л. Электричкам помогут правовой базой / Л. Григорьев, // Гудок.- 2007.- № 125.- С.1.
51. Гудкова, В.П. Государственное регулирование в сфере пассажирских перевозок / В.П. Гудкова, // Экономика железных дорог. - 2013.- № 4.- С.76-84.
52. Гузенко, А.В. Государственное регулирование логистической системы городского пассажирского транспорта. - Дис. ... к.э.н.- Ростов-на-Дону: РГУПС, 2009. - 172 с.
53. Давидович, В.Г. Планировка городов и районов. / В.Г. Давидович, М.: Стройиздат, 1964. - 324 с.
54. Доклад ООН «Народонаселение мира в 2007 г.». - 2010.- С.1.
55. Дранченко, Ю.Н. Железная дорога в городе / Ю.Н. Дранченко, // Железнодорожный транспорт.- 2013.- № 12.- С.81-84.
56. Дранченко, Ю.Н. Железнодорожные проблемы городской логистики/ Ю.Н. Дранченко, // «Логистика: современные тенденции развития»: Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции г. Санкт-Петербург, СПбГУМиРФ, 24-25 апреля 2014 г.) / СПб.: СПбГУ-МиРФ, 2014.- С.117-119.
57. Дранченко, Ю.Н. Концепция повышения перевозочного потенциала железнодорожного транспорта в зоне «город-пригород» / Ю.Н. Дранченко, // Экономика железных дорог.- 2015.- № 10.- С.58-64.
58. Дранченко, Ю.Н. Логистика грузовых и пассажирских перевозок в Московском транспортном узле / Ю.Н. Дранченко, // Логистика.- 2013.- № 10.- С.52-56.
59. Дранченко, Ю.Н. Новые механизмы стратегического управления пассажиро- и грузопотоками в городских агломерациях / Ю.Н. Дранченко, // Проблемы современной науки и их решения: Сб. науч. тр. по материалам Междун. заоч. науч.-прак. конф., Липецк, 15 июня 2012 /.- Липецк: Липецкая обл. обществ. организация ВОИР, 2012.- С.83-88.

60. Дранченко, Ю.Н. Опыт и перспективы организации пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом в городах России / Ю.Н. Дранченко, // Транспорт: наука, техника, управление: Сб. ОИ / ВИНТИ.- 2015.- № 11.- С.75-83.
61. Дранченко, Ю.Н. Особенности организации пригородных пассажирских перевозок в различных странах мира / Ю.Н. Дранченко, // Вестник транспорта. - 2015.- № 10.- С.28-33.
62. Дранченко, Ю.Н. Перспективы развития Московского железнодорожного узла / Ю.Н. Дранченко, // Вестник транспорта.- 2013.- № 10.- С.20-26.
63. Дранченко, Ю.Н. Перспективы развития пригородных перевозок в зоне крупных городов и городских агломераций / Ю.Н. Дранченко, // Вестник транспорта.- 2015.- № 11.- С.12-17.
64. Дранченко, Ю.Н. Структура собственности, финансирование и регулирование деятельности пригородных компаний / Ю.Н. Дранченко, // Вестник транспорта.- 2015.- № 12.- С.16-19.
65. Дранченко, Ю.Н. Урбанизация и её влияние на транспортное обслуживание городского населения / Ю.Н. Дранченко, // Вестник транспорта.- 2015.- № 9.- С.5-10.
66. Дранченко, Ю.Н. Экономические проблемы Московского железнодорожного узла / Ю.Н. Дранченко, // Экономика железных дорог.- 2013.- № 12.- С.92-102.
67. Дранченко, Ю.Н. Условия и особенности развития пассажирских перевозок автомобильным и железнодорожным транспортом (1990-2013 гг) / Ю.Н. Дранченко, // Вестник транспорта.- 2015.- № 8.- С.14-19.
68. Дрейбанд, Д.В. Совершенствование организационно-экономического механизма тарифного регулирования в сфере пассажирских перевозок. - Диссертация ... кан. экон. наук. / Д.В. Дрейбанд, - Нижний Новгород: ВГАВТ, 2004.- 145 с.

69. Евреенова, Н.Ю. Выбор параметров транспортно-пересадочных узлов, формируемых с участием железнодорожного транспорта. Дис...к.т.н.- / Н.Ю. Евреенова, М.: МИИТ, 2014.- 271 с.
70. Елизарьев, М.Ю. Экономическое обоснование развития системы транспортного обслуживания населения в крупной агломерации.- Дисс. ... к.э.н.. / М.Ю. Елизарьев,- М.: ГУУ, 24 июня 2013.- 237 с.
71. 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.
72. Заблоцкий, Г.А. Методы расчета потоков пассажиров и транспорта в городах. / Г.А. Заблоцкий, М.: Центр научно-технической информации по гражданскому строительству и архитектуре, 1968.- 92 с.
73. Зайцев, А.А. Транспорт на магнитном подвесе : Монография / А.А. Зайцев, Г.Н. Талашкин, Я.В. Соколова. – СПб.: ПГУПС, 2010.- 160 с.
74. Захаров, В.Р. Формирование многофункциональной системы обслуживания пассажиров в совмещенных вокзальных комплексах.- Автореферат дис...к.э.н.- М.: ГУУ, 2005.- 24 с.
75. Земблинов, С.В. Развитие Московского железнодорожного и транспортного узла на перспективу // Железнодорожный транспорт.- 1964.- № 6.
76. Зенгбуш, М.В., Белинский, А.Ю., Дынкин, А.Г. Пассажирские потоки в городах. / М.В. Зенгбуш, А.Ю. Белинский, А.Г. Дынкин,; Транспорт, 1974.- 136 с.
77. Зильберталь, А.Х. Проблемы городского пассажирского транспорта. / А.Х. Зильберталь, М. – Л. Гострансиздат, 1937.
78. Золотушкина, З.А. Проектирование и функционирование региональных логистических систем пассажирских перевозок на основе адаптивных

- моделей управления. Дис. ... к.э.н. / З.А. Золотушкина - М.: «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» 2015. - 134 с.
79. Зотов, А.В. Перспективы развития Московской кольцевой железной дороги / А.В. Зотов, // Экономика железных дорог. – 2012.- № 4.– С.32-53.
80. Зюзина, Н.Н. Экономическая оценка эффективности управления вокзальным комплексом. / Н.Н. Зюзина, - Дис... к.э.н.- М.: МИИТ, 2009. - 216 с.
81. Игнатова, Ф.А. Снижение убыточности предприятий городского пассажирского транспорта в малых и средних городах. Дис. ... канд. экон. наук. / Ф.А. Игнатова, – М.: МИИТ, 2000. - 138 с.
82. Изъюрова, Л. Только комплексно можно решить транспортные проблемы московской агломерации / Л. Изъюрова, // Транспорт России. - 2013.- № 44.- С.3
83. Илюхина, И.А. Развитие станционных устройств малого кольца Московского железнодорожного узла для организации пассажирского движения. / И.А. Илюхина, - Дис. ... к.т.н.- М.: МИИТ, 1999. - 173 с.
84. Инструкция по определению станционных и межпоездных интервалов. М.: МПС РФ, 1995. - 162 с.
85. Инструкция по проектированию станций и узлов на железных дорогах Союза ССР. М.: Транспорт, 1978.
86. К проблеме городского движения и транспорта Москвы // Городское хозяйство Москвы. - 1962.- Вып. 6.- С.6-11.
87. Кацыв, П.Д. Совершенствование организации транспортного обслуживания населения в Московской области / П.Д. Кацыв, // Экономика железных дорог. – 2012.- № 4.– С.19-24.
88. Керенцева, Е.М. Экономическая эффективность реконструкции ремонтной базы подразделений пассажирского комплекса железнодорожного транспорта. Автореферат дис... к.э.н. / Е.М. Керенцева, - М.: МИИТ, 2003. - 24 с.

89. Кириллова, Ю.С. Влияние факторов потребительского поведения на формирование пассажирских железнодорожных поездов. Дис... к.э.н. / Ю.С. Кириллова, - Нижний Новгород: НИМБ, 2005.
90. Кисько, А.Б. Комплексная программа развития и благоустройства территорий в зоне тяготения к Малому кольцу Московской железной дороги/ А.Б. Кисько, // Экономика железных дорог.- 2012.- № 4.- С.67-71.
91. Ковалева, Н.А. Пространственно-технологическое развитие городских пассажирских транспортных систем. - Дис. ... к.э.н. /Н.А. Ковалева,- Ростов-на-Дону: РГУПС, 2015. - 150 с.
92. Козлов, П.А. Приоритетные научно-технические разработки / П.А. Козлов, // Железнодорожный транспорт. - 2001.- № 6.- С.61-64.
93. Козлова, В.П. Транспортные узлы: основные этапы их развития и роль в транспортной системе России / В.П. Козлова, // Вестник транспорта. - 2004.- № 11.
94. Колпаков, В.С., Шубко, В.Г. Совершенствование пассажирских перевозок. / В.С. Колпаков, В.Г. Шубко, М.: Транспорт, 1983.- 191 с.
95. Кондратенко, В.В. Модернизация железнодорожных станций и узлов как фактор улучшения пассажирских перевозок в крупных городах России. - Автореферат дис. ... к.э.н. /В.В. Кондратенко, - М.: ГУУ, 15 июня 2010. - 155 с. .
96. Константинова, Т.Ю. Методика и средства оптимизации режимов работы устройств станций и узлов метрополитена. Дис. ... к.т.н. / Т.Ю. Константинова, - СПб.: ПГУПС, 2006.- 184 с.
97. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года.
98. Концепция построения тарифов на пассажирские перевозки нового Прейскуранта № 10-02-16 «Тарифы на перевозки пассажиров, багажа, грузобагажа и услуги инфраструктуры, выполняемые во внутреннем сообщении железнодорожным транспортом общего пользования».

99. Концепция развития пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом. Утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 мая 2014 г. № 857-р.
100. Концепция эффективного использования и развития железнодорожных вокзалов Дирекции железнодорожных вокзалов - филиала ОАО "РЖД" до 2015 года.
101. Копылова, Е.В. Организация работы интермодальных транспортных систем для обслуживания пригородных пассажиропотоков в периоды предоставления «окон». Дис. ... канд. техн. наук. / Е.В. Копылова, - М.: МИИТ, 2007. - 128 с.
102. Корнаков, А.М. Развязки железнодорожных линий в узлах. Трансжелдориздат. / А.М. Корнаков, М.: 1962. - 154 с.
103. Коробкин, С.Е. Развитие станционной инфраструктуры пассажирского комплекса на железных дорогах России. - Автореферат дисс. ... к.э.н.. / С.Е. Коробкин, - М.: ГУУ, 25 марта 2013. - 24 с.
104. Кочнев, Ф.П. Оптимальные параметры пригородных пассажирских перевозок. - / Ф.П. Кочнев, М.: Транспорт, 1975.- 304 с.
105. Крейнин, А.В. Пассажирские перевозки на железнодорожном транспорте: Справочник. / А.В. Крейнин, - М.: Транспорт, 1990. - 224 с.
106. Куанов, А.А. Совершенствование механизма регулирования городского пассажирского транспорта на основе оптимизации взаимодействия участников рынка транспортных услуг. - Автореферат дисс. ... к.э.н.. / А.А. Куанов, - Ставрополь: С.-КавГТУ, 2008. - 20 с.
107. Кудров, Р.С. Актуальные вопросы обеспечения безубыточности финансирования пригородных пассажирских перевозок / Р.С. Кудров, // Экономика железных дорог. – 2013.- № 4. – С.50-57.
108. Кудрявцев, О.К. Пассажирские связи городов-спутников / Сб. Города- спутники / М.: Географизд. 1961.



109. Кудрявцев, В.А., Бадах, В.И. Неисповедимы пути реконструкции / В.А. Кудрявцев, В.И. Бадах, // Транспорт Российской Федерации. - 2008.- № 1.- С.32-36.
110. Кузнецов, А.П., Морчиладзе, И.Г., Соколов М.М. Пути решения транспортных проблем мегаполисов. М.: ВИНТИ РАН, 2011. - 288 с.
111. Кузнецова, Н.В. Система маркетингового планирования объема пассажирских перевозок на примере пригородного железнодорожного транспорта. Дис. ... канд. экон. наук. - Волгоград: ВолгГТУ, 2007. - 114 с.
112. Куренков, П.В., Андреев А.В. Возмещение убытков от пригородных пассажирских перевозок, связанных с регулированием тарифов // Транспорт: наука, техника, управление. - 2007.- № 5.- С.6-7.
113. Куренков, П.В., Андреев А.В. Научно-методические предложения по повышению эффективности работы пригородного комплекса железнодорожного транспорта // Вестник транспорта. - 2008.- № 12.- С.31-34.
114. Куренков, П.В., Андреев А.В. Состояние и перспективы пригородных перевозок // Безопасность движения поездов: Труды XI-й научно-практической конференции, октябрь 2008 г., Москва, МИИТ / М.: МИИТ, 2008.
115. Куренков, П.В., Дранченко Ю.Н. Железная дорога в городе: за и против // Транспорт: наука, техника, управление: Сб. ОИ / ВИНТИ. - 2014.- № 1.- С.26-34.
116. Куренков, П.В., Дранченко Ю.Н. Определение пропускной способности двухпутных железнодорожных диаметров и головных участков пригородных линий // Транспорт: наука, техника, управление: Сб. ОИ / ВИНТИ. - 2015.- № 11.- С.17-25.
117. Куренков, П.В., Дранченко Ю.Н. Проблема безубыточности пригородных перевозок // Экономика железных дорог. - 2016.- № 2.- С.35-41.

118. Куренков, П.В., Дранченко Ю.Н. Проблема правового обеспечения пригородных перевозок // Экономика железных дорог. - 2016.- № 3.- С. 12-16.
119. Куренков, П.В., Дранченко Ю.Н., Волкова С.А. Научно методические рекомендации по решению первоочередных задач для пассажирских перевозок в системе «город-пригород» // Транспорт: наука, техника, управление. - 2016.- № 1.- С.4-12.
120. Лapidус, Б.М., Пехтерев, Ф.С., Терешина, Н.П. Регионалистика: Учебное пособие для вузов. - М.: УМК МПС России, 2000. - 422 с.
121. Лаппо, Г.М. Современное расселение и пути развития городов в Московском пригородном регионе / Г.М. Лаппо, // Сб. Планировка и застройка городов. М.: Стройиздат, 1961.
122. Ларионов, В.Г. Проблемы транспорта в России в свете современной промышленной логистики / В.Г. Ларионов, // Российское предпринимательство. - 2013.- № 24 (246).- С.145-152.
123. Левитина, М.Д. Экономическое обоснование системы управления комплексными инвестиционными проектами развития транспорта. - Автореферат дис. ... к.э.н. / М.Д. Левитина, - М.: МИИТ, 2 марта 2011. - 24 с.
124. Леонова, О.Г. Управление тарифами на перевозки пассажиров железнодорожным транспортом на уровне пригородной пассажирской компании. / О.Г. Леонова, - Дис. ... к.э.н.- СПб.: ГУМРФ им. С.О Макарова, 2015. - 162 с.
125. Лещев, М.В. Формирование экономического механизма взаимодействия участников пригородных пассажирских перевозок железнодорожным транспортом. / М.В. Лещев, - Дис. ... к.э.н.- М.: МГУ им. М.В Ломоносова, 2015. - 224 с.
126. Лившиц, В.Н. Системный анализ экономических процессов на транспорте. / В.Н. Лившиц, - М.: Транспорт, 1986. - 240 с.

127. Лобанова, Н.С., Бокачев, Р.А. Влияние проектных решений на стоимость строительства железнодорожной инфраструктуры // Экономика железных дорог. - 2013.- № 4.- С.95-100.
128. Локтев, Е.П. Закономерности формирования спроса на пассажирские перевозки в пригородном сообщении. Дис. ... канд. экон. наук. / Е.П. Локтев, - М.: МИИТ, 1992. - 135 с.
129. Лонин, А.Ю. Экономическая оценка эффективности капитального ремонта пассажирского электроподвижного состава. Дис. ... к.э.н. / А.Ю. Лонин, - М.: МИИТ, 2004. - 143 с.
130. Лукашев, В.И. Автоматизация получения оперативной информации о перевозках пассажиров в пригородном сообщении // Тр. ВНИИЖТ. - 1982.- Вып. 662.
131. Макарова, Е.А. Управление пассажирскими перевозками на железных дорогах России с использованием информационных технологий. Дис. ... д.э.н.- М.: ГУУ, 2006. - 353 с.
132. Марчук, Б.Е. Информатизация пассажирских перевозок // Вестник ВНИИЖТ. - 1998.- № 3.- С.22-27.
133. Материалы к парламентским слушаниям на тему «Создание современной инфраструктуры российской экономики: транспортный аспект, законодательное обеспечение (вопросы развития перевозок пассажиров пригородным железнодорожным транспортом).- М.: 2008, 2015.
134. Медведь, О.А. Назначение пригородных поездов в соответствии с целевой структурой пассажиропотока. Дис. ... к.т.н.- СПб.: ПГУПС, 2014.- 137 с.
135. Меркулов, В.А., Самойлов Д.С. и др. Городской транспорт и дорожно-мостовое хозяйство / Учебник для вузов / М.: Издательство литературы по строительству, 1967.

136. Методика технико-экономических расчетов при развитии транспортных узлов / Под ред. К.Ю. Скалова и Г.С. Молярчук. - М.: Транспорт, 1972.- 567 с.
137. Методические указания по сравнению вариантов проектных решений железнодорожных линий, узлов и станций М.: ЦНИИС, Минтрансстрой СССР, ГипротрансТЭИ, ВЗИИТ, МПС СССР. 1988.- 468 с.
138. Минченкова, Л.М. Управление конкурентоспособностью предприятий пассажирского транспорта (на примере пассажирских перевозок в поездах дальнего следования). - Дис. ... д.э.н. / Л.М. Минченкова,- М: ГУУ, 2011. - 24 с.
139. Мирошниченко, О.Ф. Управление экономическими процессами в сфере железнодорожных пассажирских перевозок. - Дис. ... д.э.н. / О.Ф. Мирошниченко,- М: ВНИИЖТ, 2002. - 362 с.
140. Молодых, И.А. Пассажирский транспорт в пригородной зоне крупного города. / И.А. Молодых, М.: Транспорт, 1976. - 144 с.
141. Морозов, С.А. Логистическая система линейного контроля на пригородном железнодорожном транспорте. Автореферат дис. ... к.э.н.- Саратов: СГТУ, 2012. - 20 с.
142. Морозова, М.В. Обоснование системы управления затратами по пассажирским перевозкам на железнодорожном транспорте. Автореферат дис. ... к.э.н. / М.В. Морозова, - М.: ВНИИЖТ, 2009. - 24 с.
143. Мочалин, С.В. Организация пригородных пассажирских перевозок /С.В. Мочалин, // Железнодорожный транспорт. - Сер. «Организация движения и пассажирские перевозки»: ЭИ ЦНИИ ТЭИ / 2005. - С.9-12.
144. Муковнина, Н.А. Повышение эффективности организации пригородных перевозок в зависимости от величины и структуры пассажиропотока. - Дис. ... к.т.н. / Н.А. Муковнина,- Самара: СамГУПС, 2007. - 139 с.

145. Мурашов, В.А. Модернизация системы пассажирских перевозок в Московском железнодорожном узле (организационно-экономический аспект). Дис. ... к.э.н. / В.А. Мурашов,- М.: ГУУ, 2011. - 213 с.
146. Мясников, А.С. Улучшение использования путевой инфраструктуры железных дорог России. Дис. ... к.э.н. / А.С. Мясников,- М.: ГУУ, 26-11-2012. - 28 с.
147. Негрей, В.Я. Исследование вопросов размещения пассажирских устройств железнодорожного транспорта в крупных городах. Дис. ... к.т.н. / В.Я. Негрей, - Гомель: БелИИЖТ, 1975.
148. Новоселова, И.С. Совершенствование методов управления перевозками в пригородном сообщении. Дис. ... канд. экон. наук. / И.С. Новоселова, - М.: МИИТ, 2008. - 158 с.
149. О введении официальной статистической отчетности пригородных пассажирских перевозок // Распоряжение ОАО «РЖД» от 27.04.2004 г., № 1964р.
150. Образцов, В.Н. Московский узел и основные идеи его переустройства / Труды 22-го совещательного съезда представителей службы эксплуатации железных дорог СССР / Орел: 1926. - С.1-65.
151. Образцов, В.Н. Переустройство Московского узла М.-Казанской железной дороги / В.Н. Образцов, // Железнодорожное дело. - 1925.- Вып.12.- С.23-41.
152. Образцов, В.Н. Реконструкция Москвы и развитие транспорта / В.Н. Образцов, // Городское хозяйство Москвы. - 1948.- С.9-14.
153. Овечников, Е.В., Фишельсон М.С. Городской транспорт. /Е.В. Овечников, М.: Высшая школа, 1976. - 352 с.
154. Овчинникова, Е.А. Разработка алгоритмов кластеризации и рекомендаций по модернизации железнодорожных вокзальных комплексов городских транспортных систем. Дис. ... к.т.н. / Е.А. Овчинникова, - М.: МИИТ, 2014. - 234 с.

155. ООН–Хабитат. Март 2006 г., Т. 12, № 1.
156. Орлов, В.Н., Чудов, А.С. Калькуляция и анализ себестоимости железнодорожных перевозок. - /А.С. Чудов, В.Н. Орлов, М.: Государственное транспортное железнодорожное издательство, 1949. - 254 с.
157. Пазойский, Ю.О. Организация пригородных перевозок на железнодорожном транспорте. /Ю.О. Пазойский, - М.: МИИТ, 1999. - 193 с.
158. Палкин, С.В. О методике определения убытков от пригородных перевозок в разрезе субъектов РФ / С.В. Палкин, // Экономика железных дорог. - 2003.- № 3.- С.17-20.
159. Пассажирский транспорт большого города. Учебное пособие. Под общ. ред. проф. В.А. Персианова. М., ГУУ, 2006. - 80 с.
160. Пассажирский транспорт Нью-Йорка // Железные дороги мира. - 2004.- № 3.- С.38.
161. Персианов, В.А. Пригородные перевозки на зарубежных железных дорогах. / В.А. Персианов, М.: ЦИНТИ МПС - Транспорт, 1963.
162. Персианов, В.А., Гатауллин, С.Т., Юнушкин, А.А. Задержки автотранспорта у железнодорожных переездов, их экономическая оценка и пути снижения // Развитие отраслевого и регионального управления: Вестник ГУУ / № 6 (6). - М.: ГУУ, 2007.
163. Персианов, В.А., Скалов, К.Ю., Усков, Н.С. Моделирование транспортных систем. - М.: Транспорт, 1972. - 208 с.
164. Персианов, В.А., Фёдоров, Л.С., Куренков, П.В., Дранченко, Ю.Н. и др. Проект «Городские железные дороги России» // Вестник транспорта. - 2014. - № 5. - С.5-10 (начало); 2014.- № 6.- С.6-11 (окончание).
165. Поздняков, В.А. Логистический подход к организации перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом через железнодорожные переезды. - Дисс. ... к.т.н. / В.А. Поздняков, - М.: МАДИ, 1999. - 171 с.

166. Поляков, А.А. Вопросы развития внутригородских путей сообщения в больших городах. / А.А. Поляков, - М.: Издательство Академии наук СССР, 1958.
167. Потапович, Н.А. Исследование вопросов экономики железнодорожных пассажирских перевозок. Автореф. дис. ... канд. экон. наук., / Н.А. Потапович, М., МИИТ, 1969.- 24 с.
168. Правдин, Н.В. и др. Пересадочные станции (железная дорога – метрополитен). Часть 3 / Н.В. Правдин, В.Я. Негрей, В.А. Вербило.- Гомель: БелИИЖТ, 1981.- 32 с.
169. Правдин, Н.В., Негрей, В.Я. Прогнозирование пассажирских потоков. / Н.В. Правдин, В.Я. Негрей,- М.: Транспорт, 1980. - 222 с.
170. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года.
171. Пронина, Е.В. Совершенствование процесса функционирования логистической системы управления пассажирскими перевозками.- Дис. ... к.э.н.- Саратов: СГТУ им. Гагарина Ю.А, 2015. - 191 с.
172. Проскурякова. Е.А. Развитие конкуренции в сфере пригородных пассажирских перевозок / Е.А. Проскурякова. // Экономика железных дорог. - 2014.- № 11.- С.11-17.
173. Прохоренко, Ю.А. Экономическое обоснование системы управления пассажирским комплексом железнодорожного транспорта в современных условиях. Дис. ... канд. экон. наук. / Ю.А. Прохоренко. - М.: МИИТ, 2004. - 144 с.
174. Прошкина, Е.С. Модернизация малодеятельных железнодорожных линий России и повышение их использования в пассажирском сообщении. Автореф. Дис. .... канд. экон. наук. / Е.С. Прошкина, - М.: ГУУ, 2008. - 24 с.

175. Рахимянова, И.А. Экономическая оценка конкурентоспособности пассажирской железнодорожной компании. Дис... к.э.н. / И.А. Рахимянова,- М.: МИИТ, 2008. - 176 с.
176. Резер, С.М. Логистика пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте. / С.М. Резер, М.: ВИНТИ РАН, 2007. - 516 с.
177. Рожков, А.Д. Экономическая оценка социальной составляющей железнодорожных пассажирских перевозок / А.Д. Рожков, // Экономика железных дорог. - 2014.- № 3.- С.73.
178. Роль пригородного железнодорожного транспорта в социально-экономическом развитии субъектов Российской Федерации и актуальные вопросы его функционирования // Материалы слушания в Общественной палате РФ. - 29 августа 2012г, 22 ноября 2013 г., 20 ноября 2014 г.
179. Российский статистический ежегодник. - М.: Росстат, 2007-2018 гг.
180. Россия и страны СНГ: формирование и развитие городских агломераций // Сводный сб. к Всероссийской конф. «Развитие агломераций в России: практика и решения», март 2014 г.- Новосибирск: Комитет Гос. Думы по федеративному устройству и вопросам местного самоуправления. - 72 с.
181. Савченко, И.Е. Проблемы реконструкции железнодорожного узла в увязке с задачами генплана города / И.Е. Савченко, // Городское хозяйство Москвы. - 1964.- Вып. 3.
182. Савченко, И.Е., Земблинов С.В., Страковский И.И. Железнодорожные станции и узлы. / И.Е. Савченко, - М.: Транспорт, 1973. - 464 с.
183. Садова, А.Е. Система организации хозяйственной деятельности дирекций по обслуживанию пассажиров в пригородном сообщении. Автореферат дис. ... к.э.н. / А.Е. Садова, - М.: ВНИИЖТ, 2000. - 128 с.



184. Сай, В.М., Брусянин Д.А. Оценка методов линейной сверки частных критериев вариантов маршрутной сети пассажирских перевозок / В.М. Сай, // Экономика железных дорог.- 2014.- № 10.- С.63-72.
185. Сай В.М., Брусянин, Д.А. Этапы создания маршрута «Городская электричка» // В.М. Сай, // Экономика железных дорог.- 2014.- №12.- С.68-78.
186. Самарцев, П.В. Совершенствование организации перевозок пассажиров в крупных городах Сибири и Дальнего Востока.- Дис. ... к.т.н. / П.В. Самарцев, - Новосибирск: СГУПС, 2005.
187. Самойлов, Д.С., Дубровин, Е.Н., Науменко, В.С., Галонен, Ю.М. Городской скоростной пассажирский транспорт. М.: Высшая школа, 1975.- 231 с.
188. Свиридов, С.А. Повышение эффективности государственного регулирования городского пассажирского транспорта. Дис. ... к.э.н./ С.А. Свиридов,- М.: ГУУ, 2004.- 168 с.
189. Скалов, К.Ю. К вопросу о схеме Московского транспортного узла. /К.Ю.Скалов,// Городское хозяйство Москвы.- 1963.- С.13-15.
190. Скибин, А.Ю. Экономическая эффективность внедрения автоматизированной системы оплаты, контроля и учета проезда пассажиров. Дис. ... к.э.н. / А.Ю. Скибин,- М.: МИИТ, 2002.- 119 с.
191. Смагин, К.П., Солдаткин, В.И., Муковнина, Н.А. Об эффективности использования рельсовых автобусов // Железнодорожный транспорт.- 2008. № 3.- С.45-46.
192. Смехова, Н.Г., Иноземцева, С.М. Методические подходы к обоснованию уровня расходов на содержание инфраструктуры железных дорог / Экономика железнодорожного транспорта. Проблемы и решения / Под ред. Л.А. Мазо и Г.Е. Писаревского.- М.: Интекст, 2005.- С.98-107.

193. Смирнов, А.А. Формирование агломерационных форм расселения на основе систем развития пассажирского транспорта.- Автореферат дис. ... к.э.н. / А.А. Смирнов, - СПб.: ИНЖЭКОН, 2011.- 19 с.
194. Соколова, Я.В. Проектное управление инновационным развитием пассажирской железнодорожной компании. /Я.В. Соколова,- Дис. ... к.э.н.- СПб.: ПГУПС, 2014.- 155 с.
195. Стратегическое развитие железнодорожного транспорта России / сост. авт. кол-в Б.М. Лapidус, Д.А. Мачерет, Ю.В. Елизарьев, Ф.С Пехтерев, В.А. Максимушкин / под ред. Б.М. Лapidуса.- М.: МЦФЭР, 2008.- 304 с. (Приложение к журналу «Экономика железных дорог», 2008).
196. Стратегия развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 877р от 17 июня 2008 г.
197. Сыбачин, С.А. Развитие инновационной деятельности пассажирского железнодорожного комплекса.- Автореферат дис. ... к.э.н. /С.А. Сыбачин, - М.: РГЭУ им. Г.В.Плеханова, 16-06-2014.- 26 с.
198. Таль К.К. Методические указания по сравнению вариантов проектных решений железнодорожных линий, узлов и станций. М.: Оргтрансстройиздат, 1973.- 440 с.
199. Теплухина, О.Г. Пути снижения затрат на пригородные перевозки. Автореферат дис. ... к.э.н. / О.Г. Теплухина, - М.: ГУУ, 2004.
200. Тони, О.В. Стратегические задачи развития Московского железнодорожного узла /О.В. Тони, // Экономика железных дорог.– 2012.- № 4.– С.25-27.
201. Торопов, Б.И. Развитие пассажирских комплексов на основе закономерностей формирования пассажиропотока. / Б.И. Торопов, - Дис...к.э.н.- 2001.

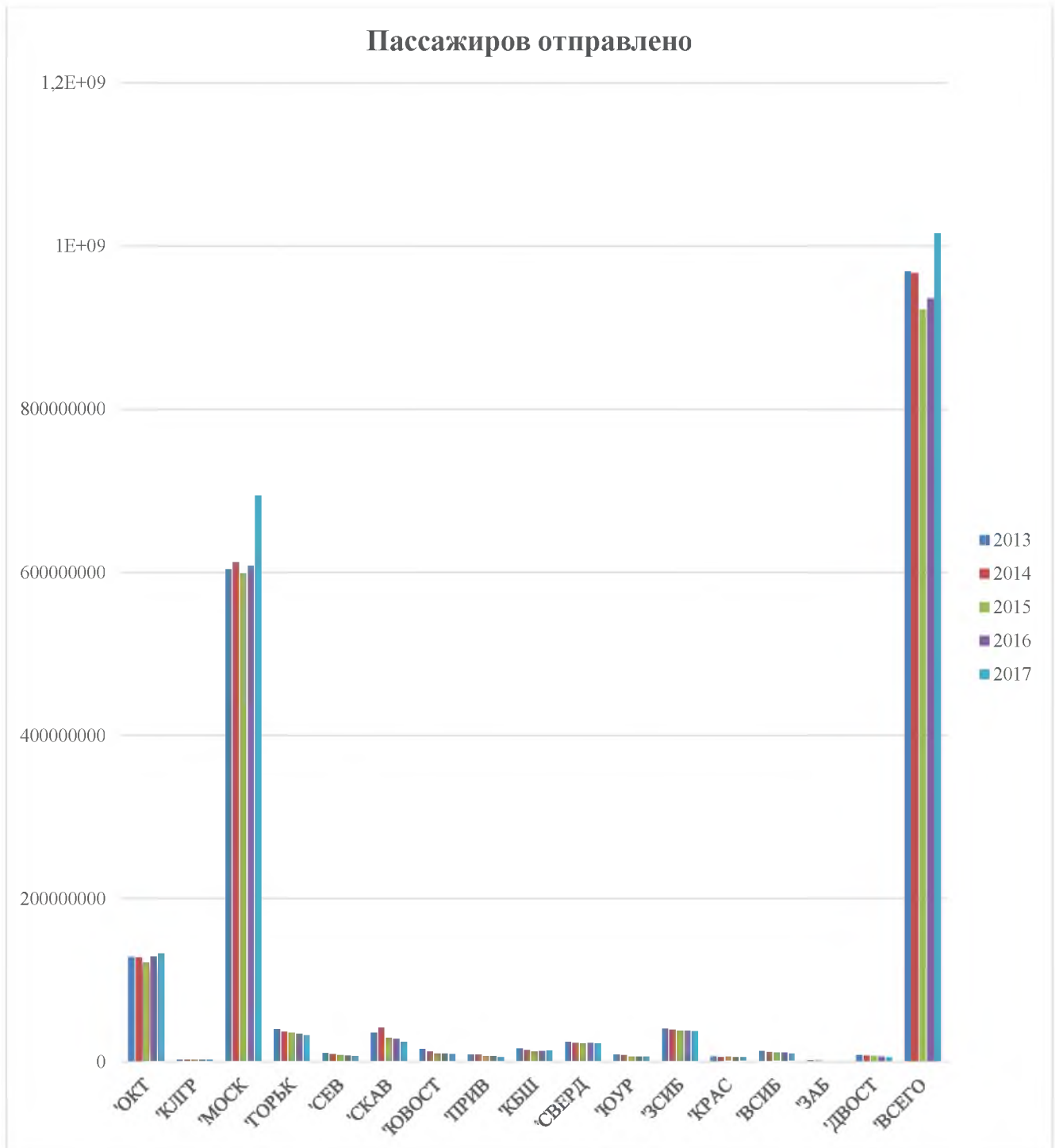
202. Транспорт и планировка городов / Перевод с немецкого арх. К.Э. Александера / Под ред. д-ра техн. наук А.А. Полякова / М.: ГСИ, 1960.- 316 с.
203. Транспортная инфраструктура МТУ: потенциал развития Материалы конференции.- 11 июля 2014 г, Москва, Арарат Парк Хаятт. М.: РБК Бизнес-конференции, 2014.- 111 с.
204. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г.
205. Транспортные узлы / Под редакцией Скалова.- М.: Транспорт, 1966.- 508 с.
206. Транспортные узлы капиталистических стран / Отв. ред. К.Ю. Скалов / М.: Издательство Академии наук, 1962.
207. Трихунков, М.Ф. Транспортное производство в условиях рынка: качество и эффективность. /М.Ф.Трихунков,- М.: Транспорт, 1993.- 255 с.
208. Трудов, О.Г., Алексеев, Е.А. Пригородные железнодорожные перевозки / О.Г. Трудов, Е.А. Алексеев, // Экономика железных дорог.- 2012.- № 7.- С.36-46.
209. Ушенин Евгений. Для города автомобиль - хорошо, а трамвай - лучше ... В Екатеринбурге разрабатывают стратегию развития транспортного комплекса Среднего Урала до 2030 года // Транспорт России.- 2015.- № 10 (2 - 8 марта).- С.4.
210. Формирование системы экономических и нормативно-правовых отношений в сфере пригородных пассажирских перевозок. ОАО «РЖД». М., 7. IV. 2011.
211. Хауке, М.О. Пригородная зона большого города. / М.О. Хауке, М.: Госстройиздат, 1960.

212. Ходатаев, В.П. Скоростные дороги в крупных советских городах // Сб. Известия Академии строительства и архитектуры СССР. / В.П. Ходатаев, М.: Госстройиздат, 1960.
213. Цыденов, А.С. О государственной поддержке развития железнодорожного транспорта Московского транспортного узла /А.С. Цыденов, // Экономика железных дорог.– 2012.- № 4.– С.11-18.
214. Цыденов, А.С. Совершенствование государственного управления в области транспортного обслуживания населения в Российской Федерации / А.С. Цыденов, // Экономика железных дорог.- 2014.- № 12.- С.11-14.
215. Черепанов, В.А. Транспорт в планировке городов. / В.А.Черепанов, М.: Стройиздат, 1970.
216. Шабанов, А.В. Методологические основы и модели формирования и управления региональных логистических систем общественного транспорта. Дис. ... д.э.н. / А.В. Шабанов, - Ростов-на-Дону: РГСУ, 2002.- 338 с.
217. Шабарова, .Э.В. Железная дорога в городе. / Э.В. Шабарова,- М.: Транспорт, 1986.- 223 с.
218. Шаройко, В.В. Возможность гармонизации интересов транспорта, города и населения / В.В. Шаройко, // Жилищное и коммунальное хозяйство.- 1991.- № 5.
219. Шатаев, В.Н. Федеральная пассажирская дирекция: опыт работы и перспективы / В.Н. Шатаев, // Железнодорожный транспорт.- 2008.- № 6.- С.8-10.
220. Шелейховский, Г.В. Транспортные основания композиции городского плана. / Г.В. Шелейховский, - Л.: 1936.
221. Шнейдер, М.А. Организационно-экономический механизм управления пригородными железнодорожными перевозками. Дис. ... к.э.н. / М.А. Шнейдер, С.-Пб.: СПбГУВК, 2013.- 180 с.

222. Шнейдер, М.А. Рынок пригородных железнодорожных перевозок: управление и экономика: Монография / М.А. Шнейдер, Е.А. Проскуракова. – СПб.: Издательство ООО «Типография «НП – Принт», 2012. – 288 с.
223. Щукин, В.В. Экономическое обоснование системы субсидирования железнодорожных пригородных перевозок.- Дис. ... к.э.н. / В.В. Щукин, - М.: МИИТ, 2015.- 222 с.
224. Щурова, В.А. Архитектурно-планировочная организация городской застройки в зоне влияния транспортно-пересадочных узлов.- Автореферат Дис. ... Киев: Киевский Национальный Университет, 2005.- 20 с.
225. Экономика пассажирского транспорта / Под. общ. ред. В.А. Персианова. - М.: КНОРУС, 2012.- 400 с.
226. Юркова, Е.А. Экономическая эффективность управления железнодорожными вокзалами. Автореферат дис. ... к.э.н. / Е.А. Юркова, - М.: Высшая Межакадемическая Аттестационная Комиссия, 2009. - 32 с.
227. Ясененко, К.В. Экономическая эффективность развития пригородного пассажирского комплекса в условиях реформирования железнодорожного транспорта. Автореферат дис. ... к.э.н. / К.В.. Ясененко, - М.: МИИТ, 2008. - 24 с.
228. [www.gks.ru](http://www.gks.ru)
229. [www.gudok.ru](http://www.gudok.ru)
230. [www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru)
231. [www.mzd.ru](http://www.mzd.ru)
232. [www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)
233. [www.rzd-partner.ru](http://www.rzd-partner.ru)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

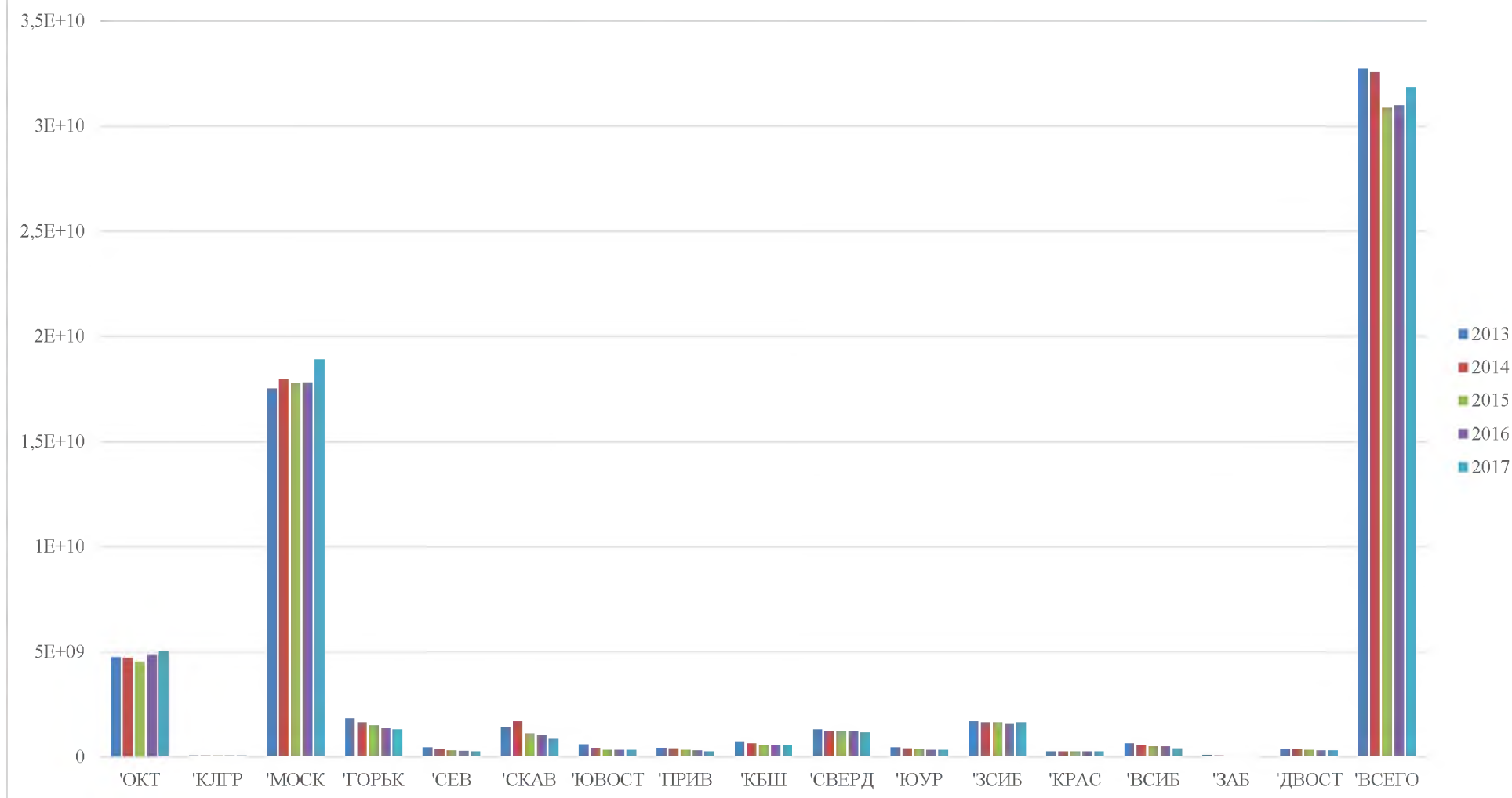
ЦО-22 пригород 2013-2017 гг. по дорогам сети



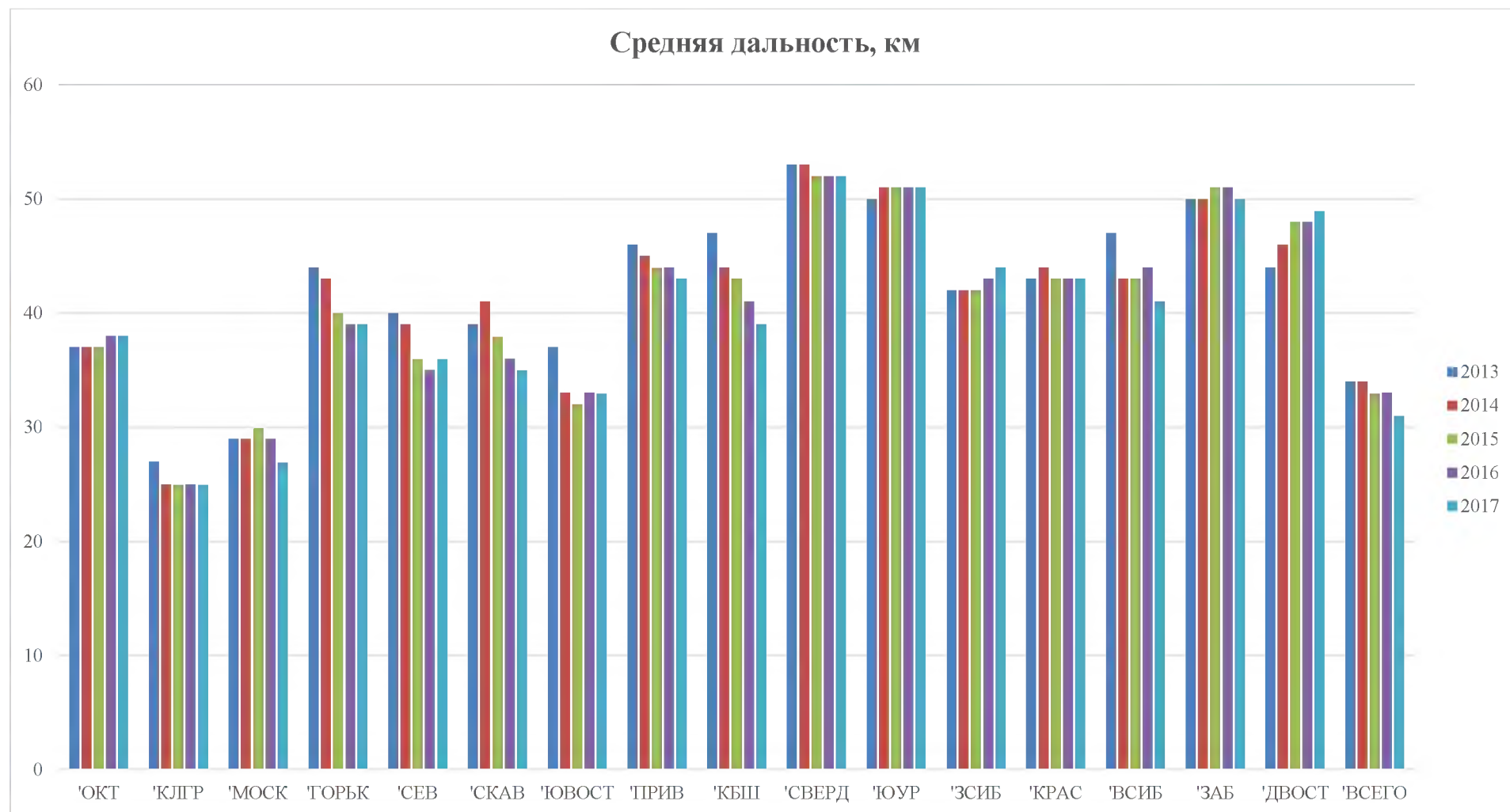
## Пассажиров перевезено



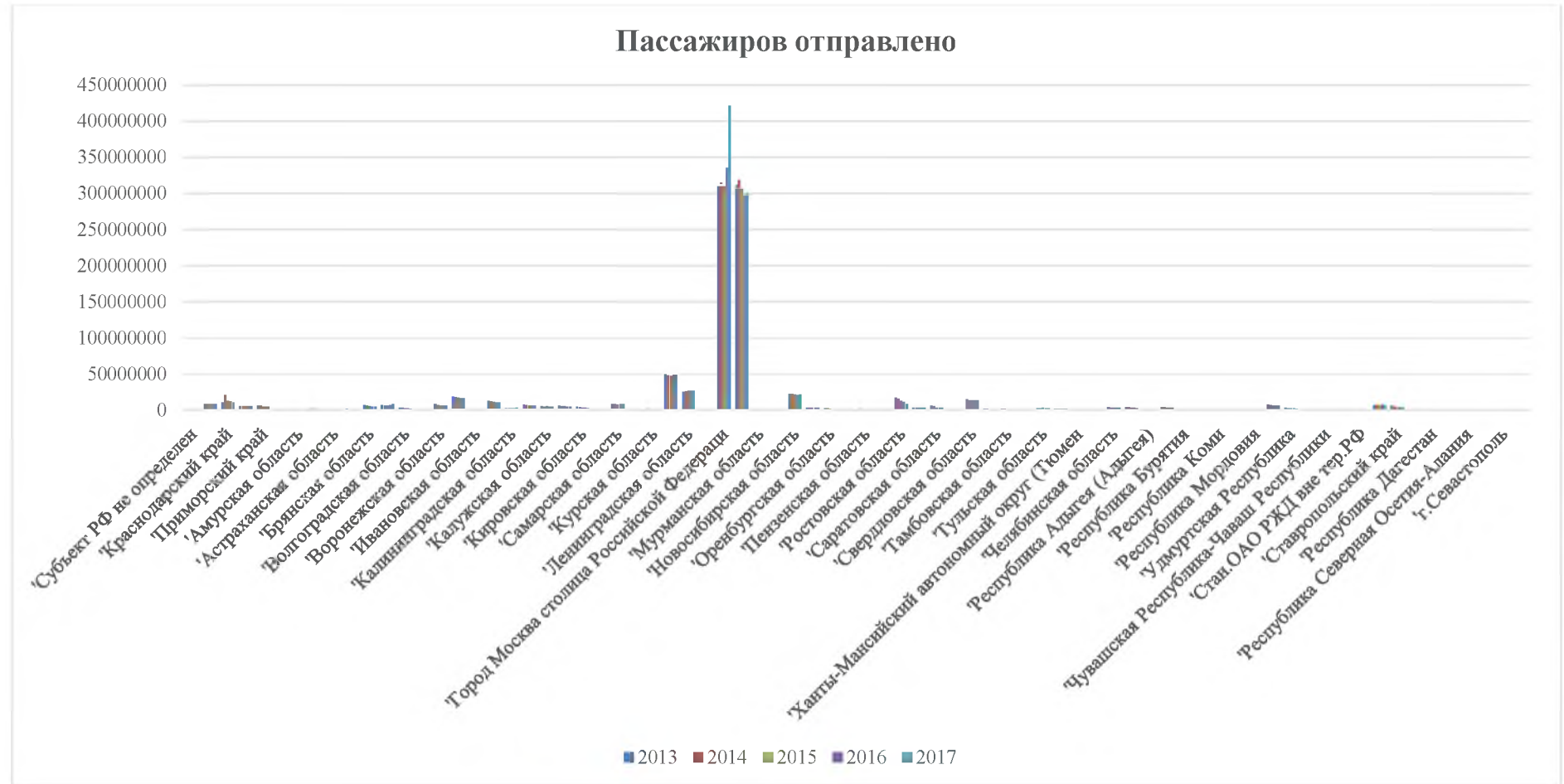
## Пассажиро-километры



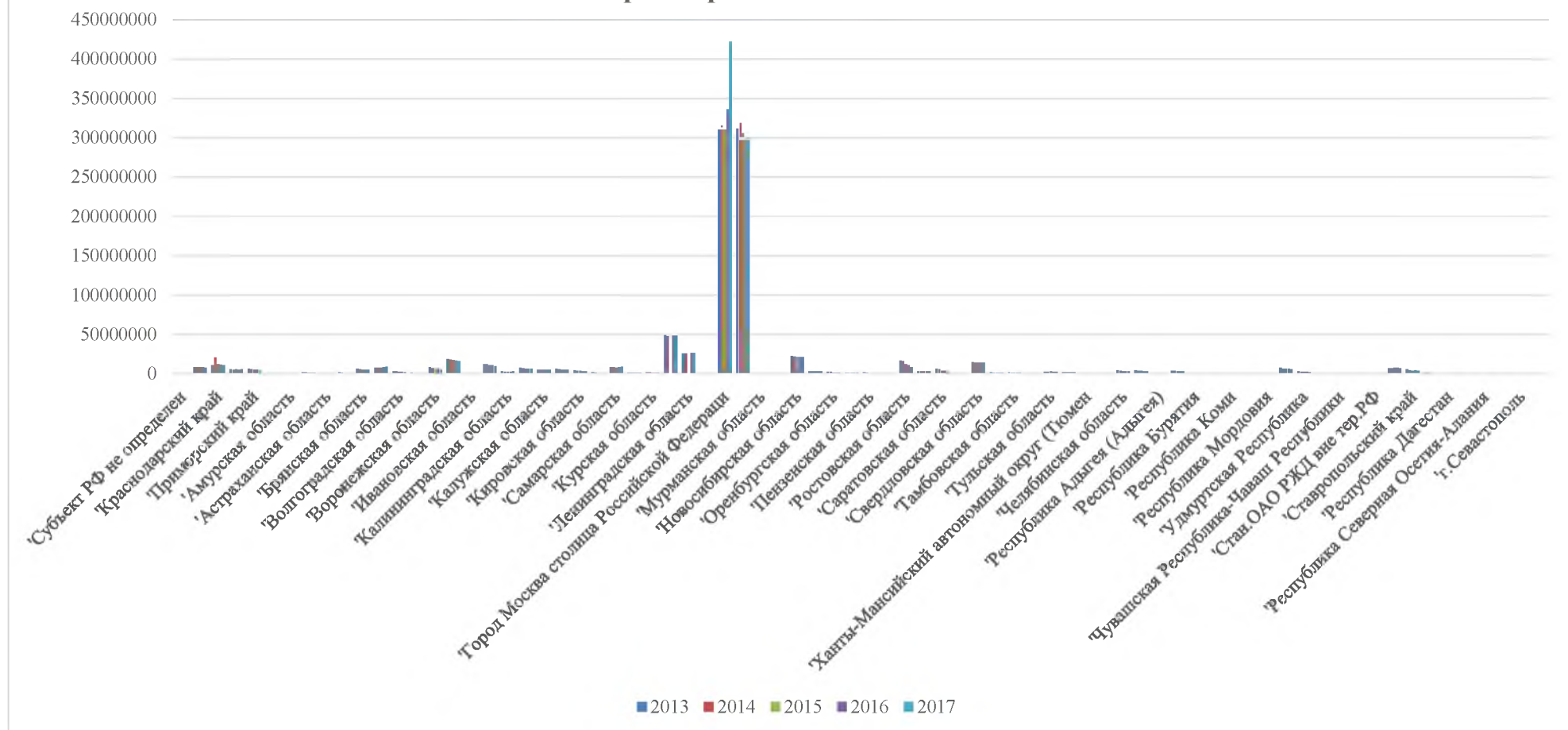




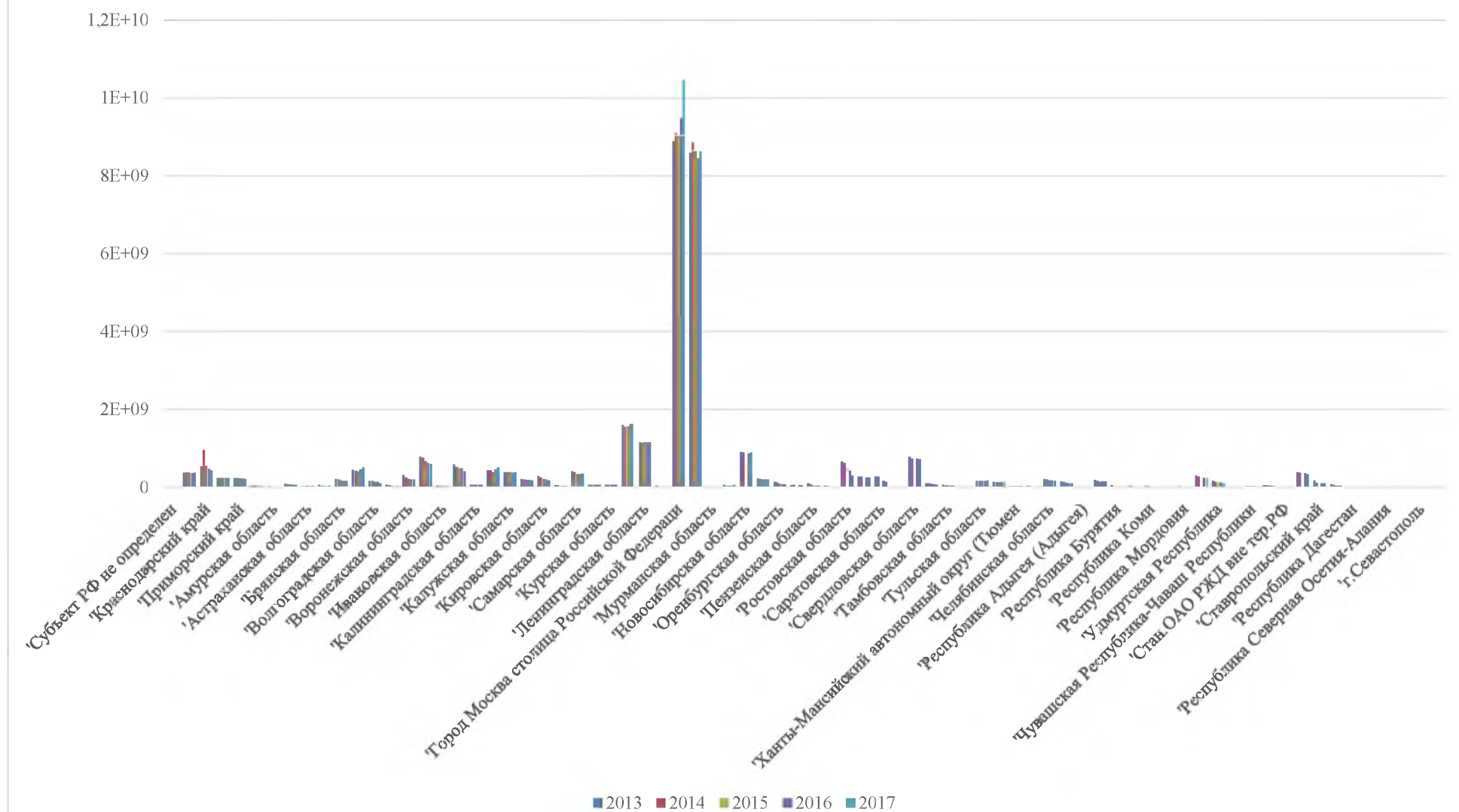
## ЦО-22 пригород 2013-2017 по субъектам отправления

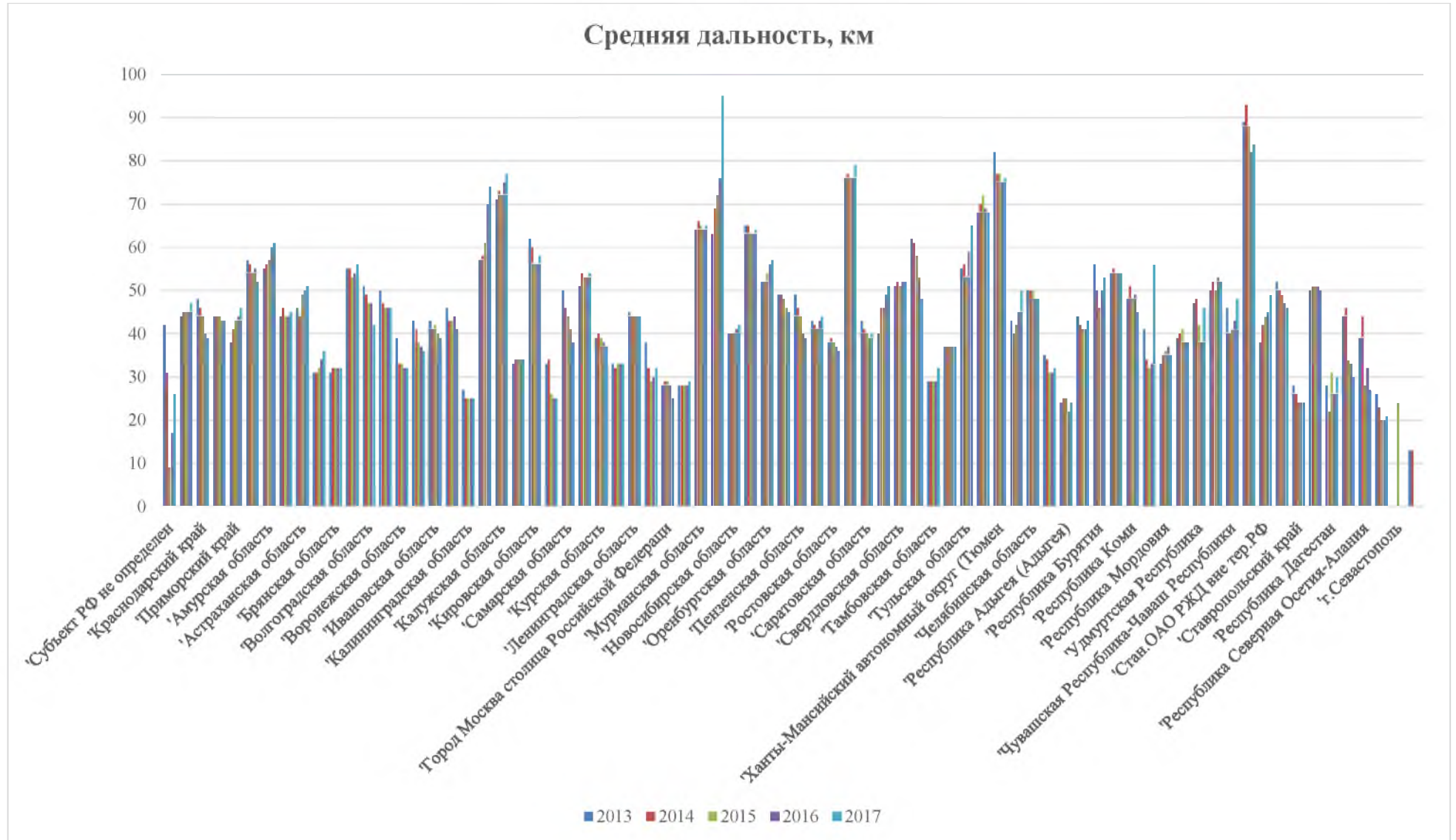


## Пассажиров перевезено



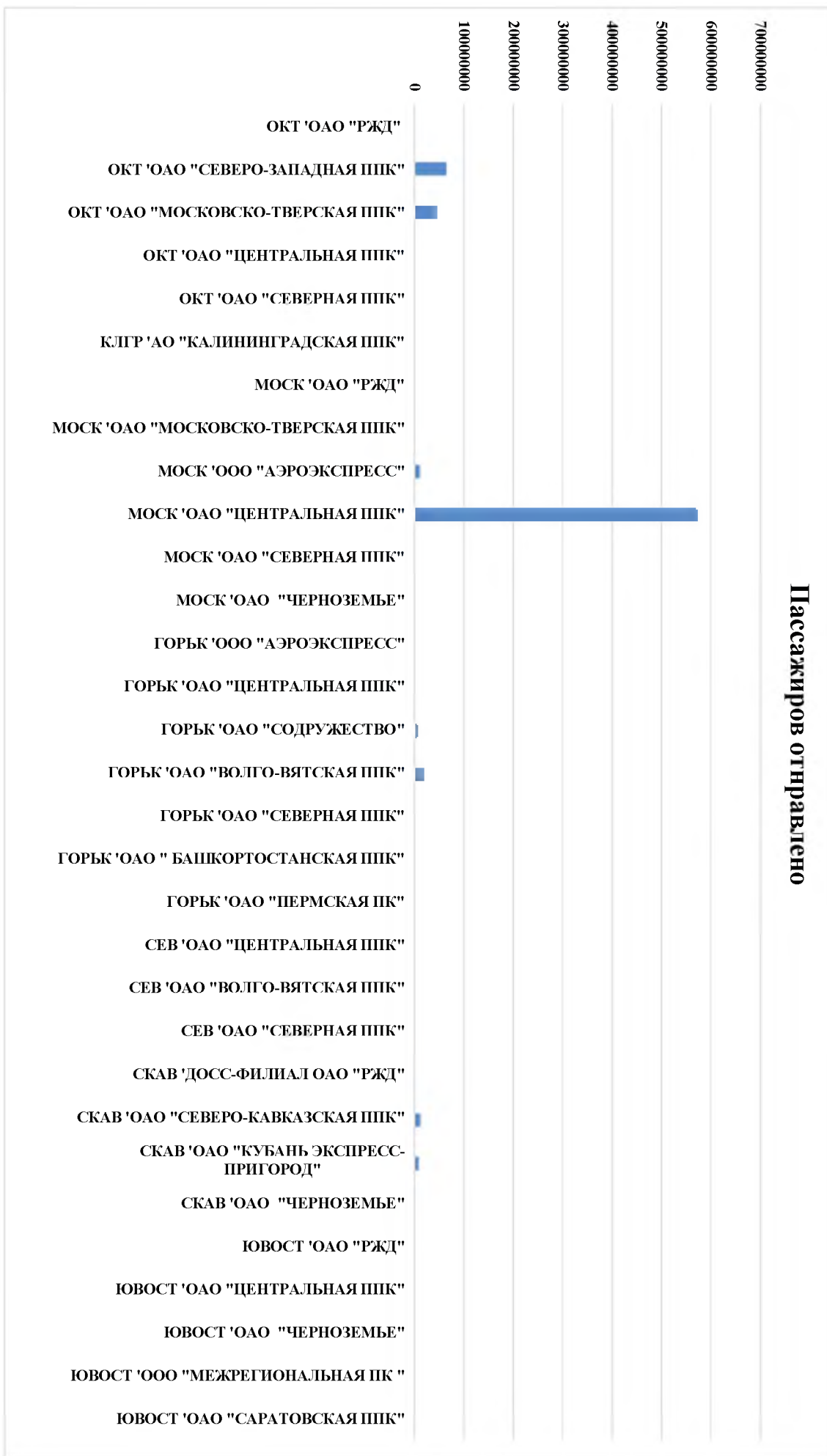
## Пассажиро-километры



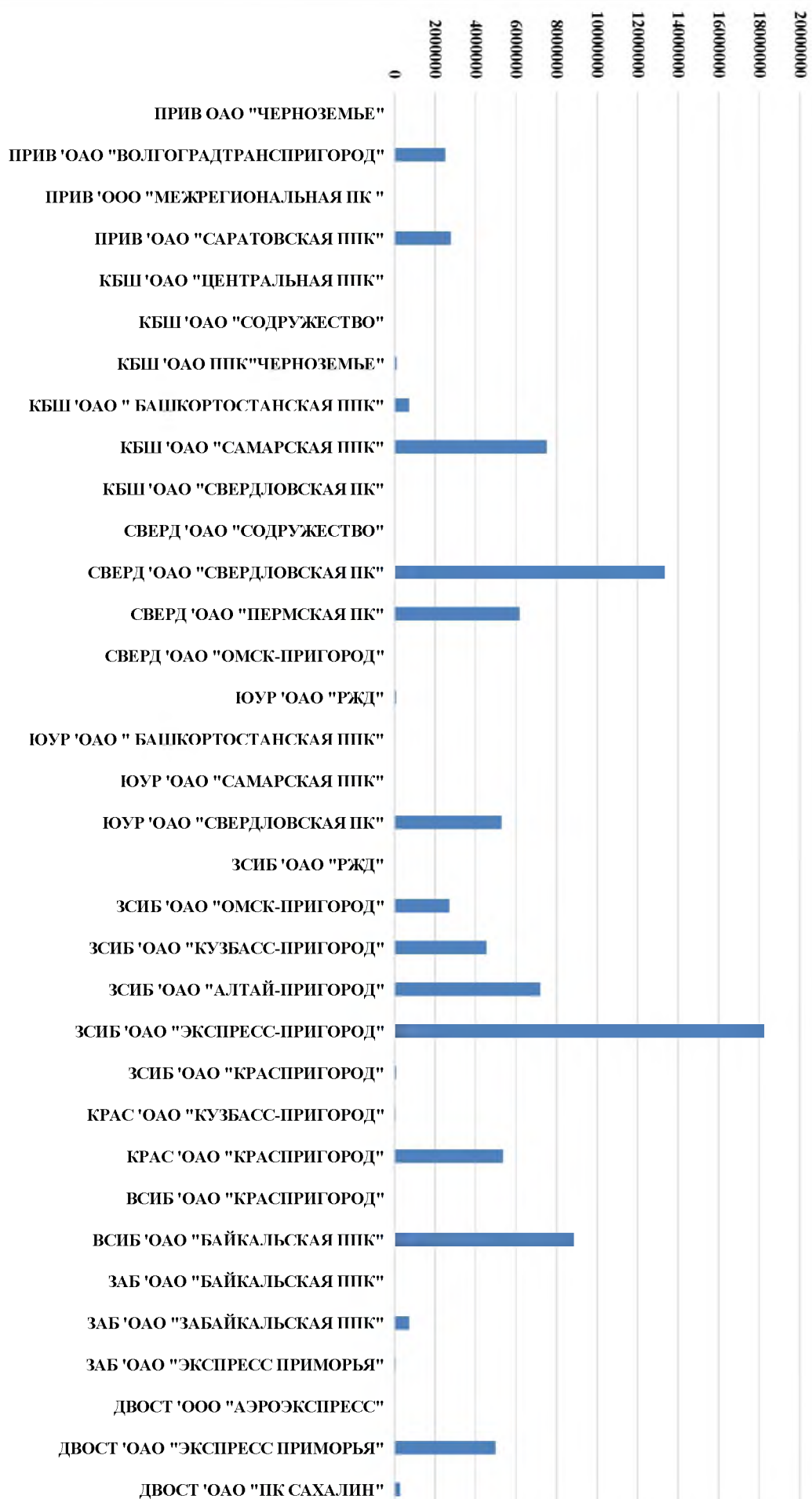


ЦО-22 пригород январь-август 2017 г. по перевозчикам

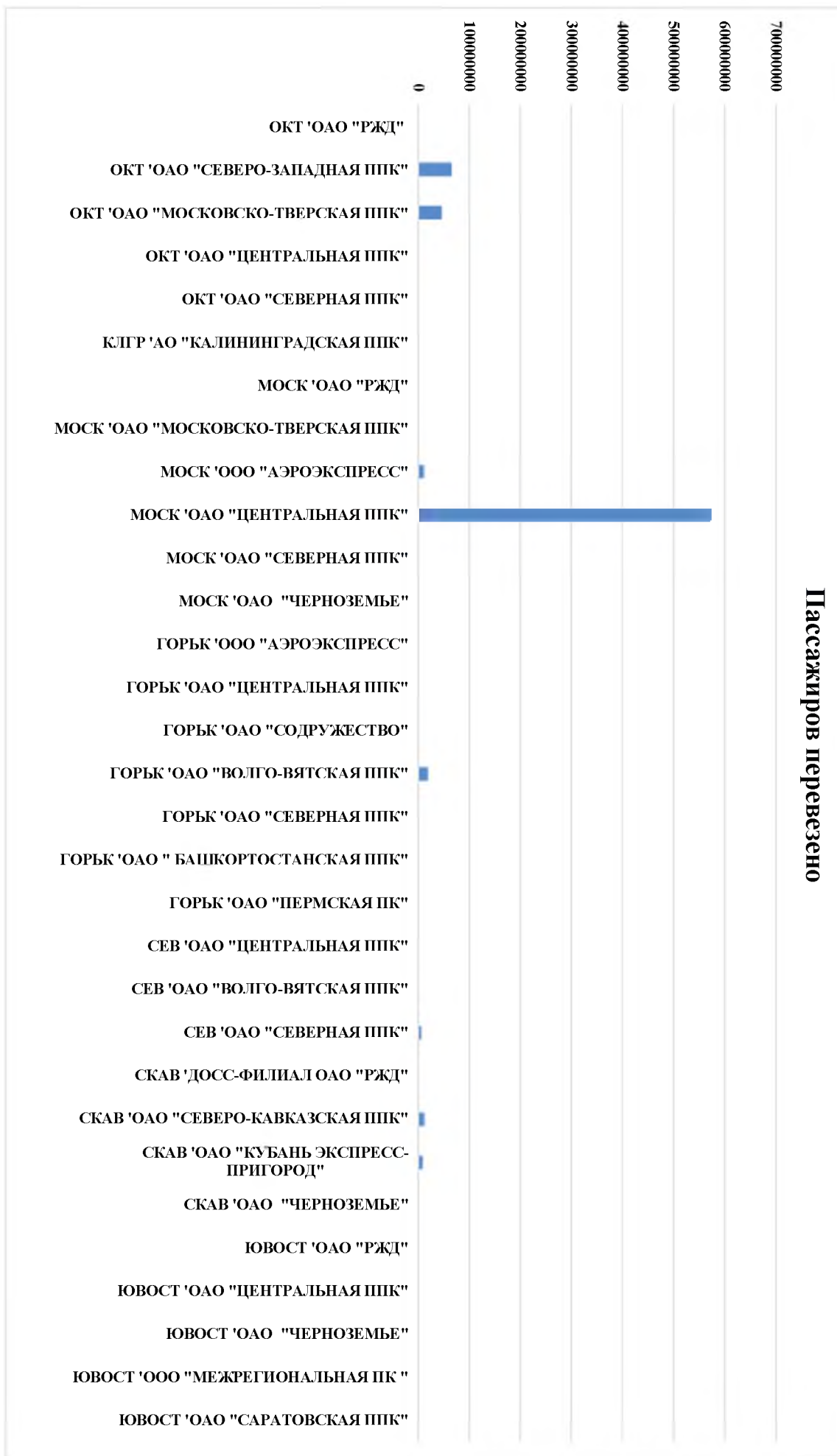
**Пассажиров отнравлено**



Пассажиров отправлено

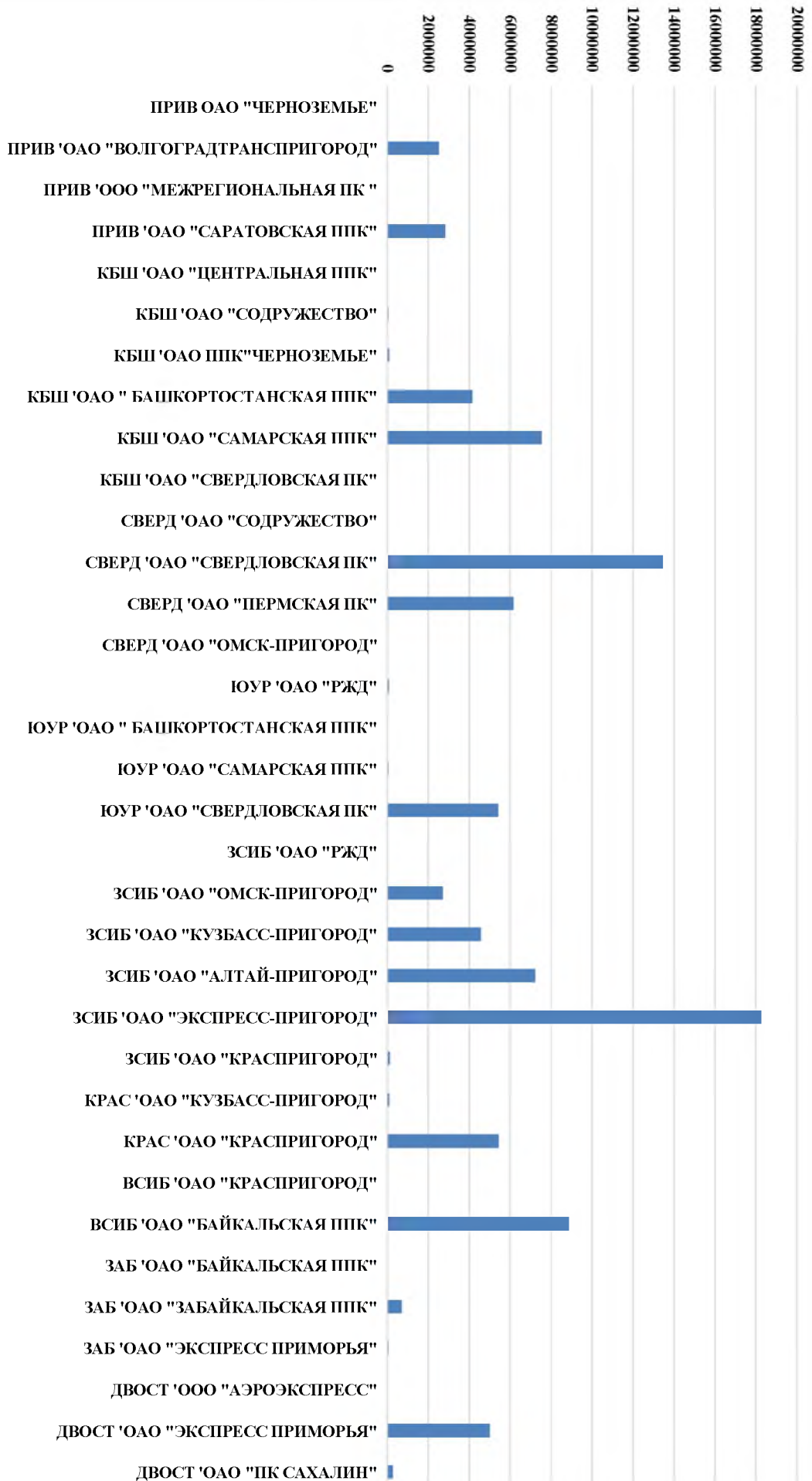


## Пассажиров перевезено



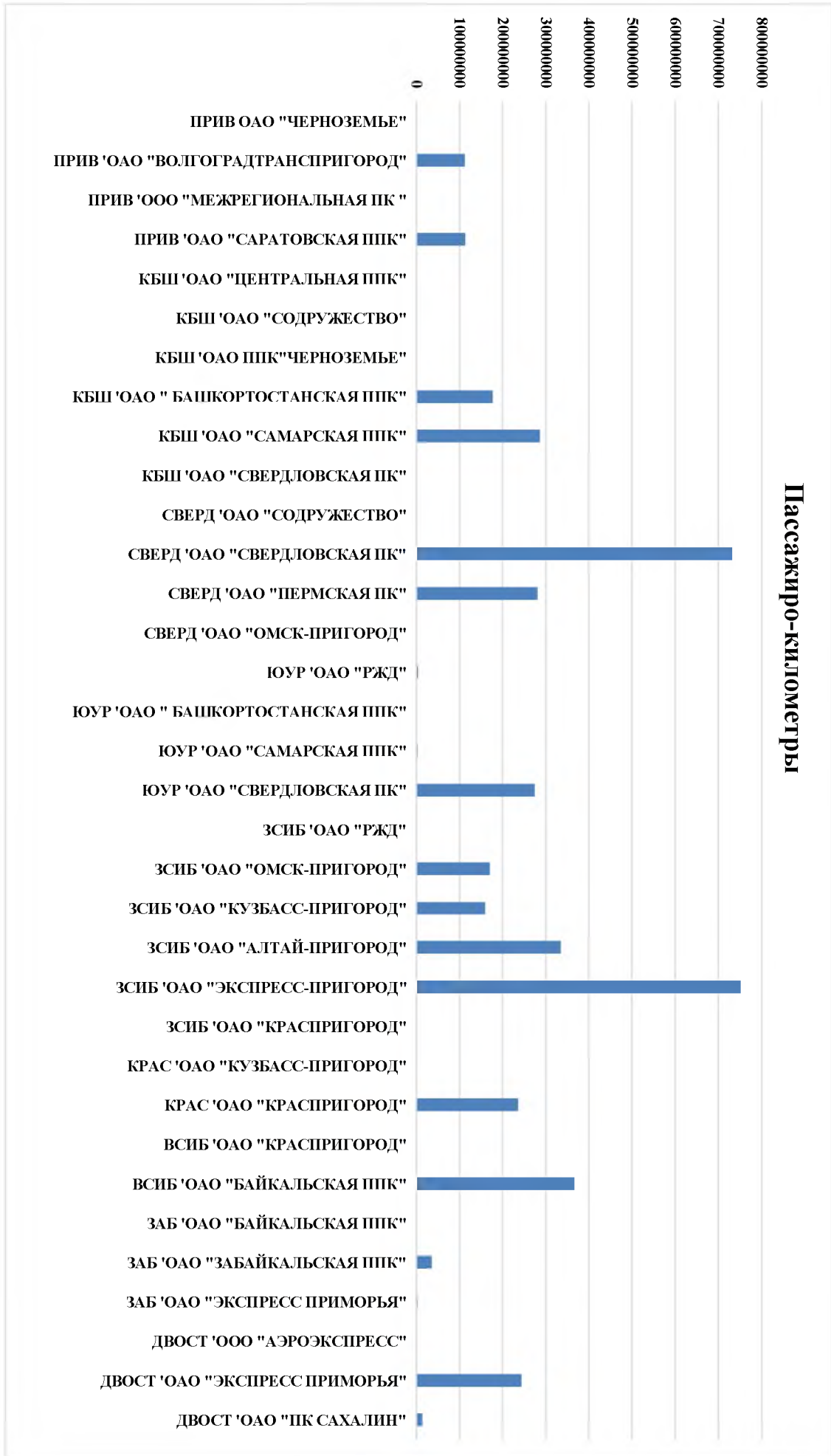


## Пассажиров перевезено

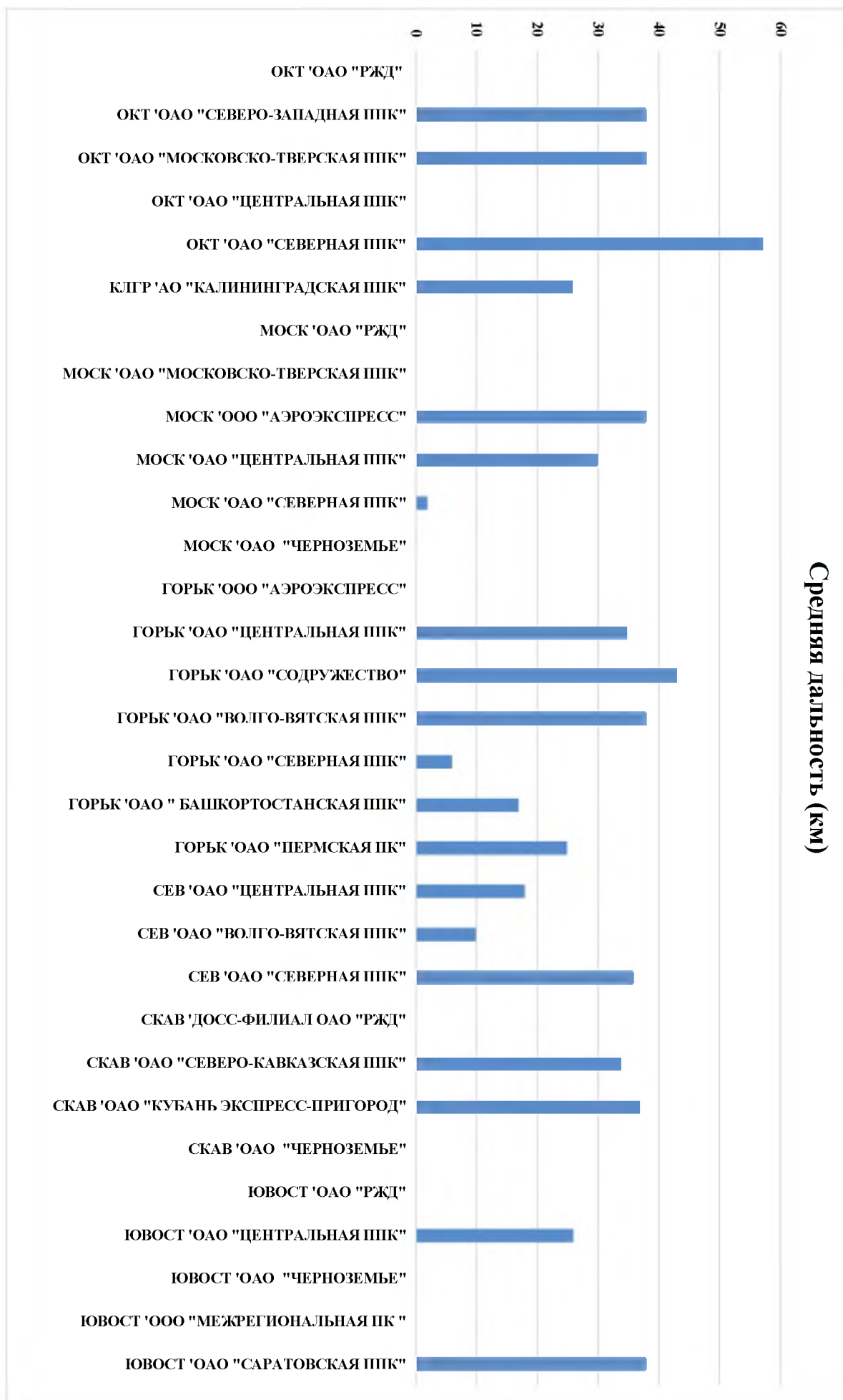


## Пассажиро-километры

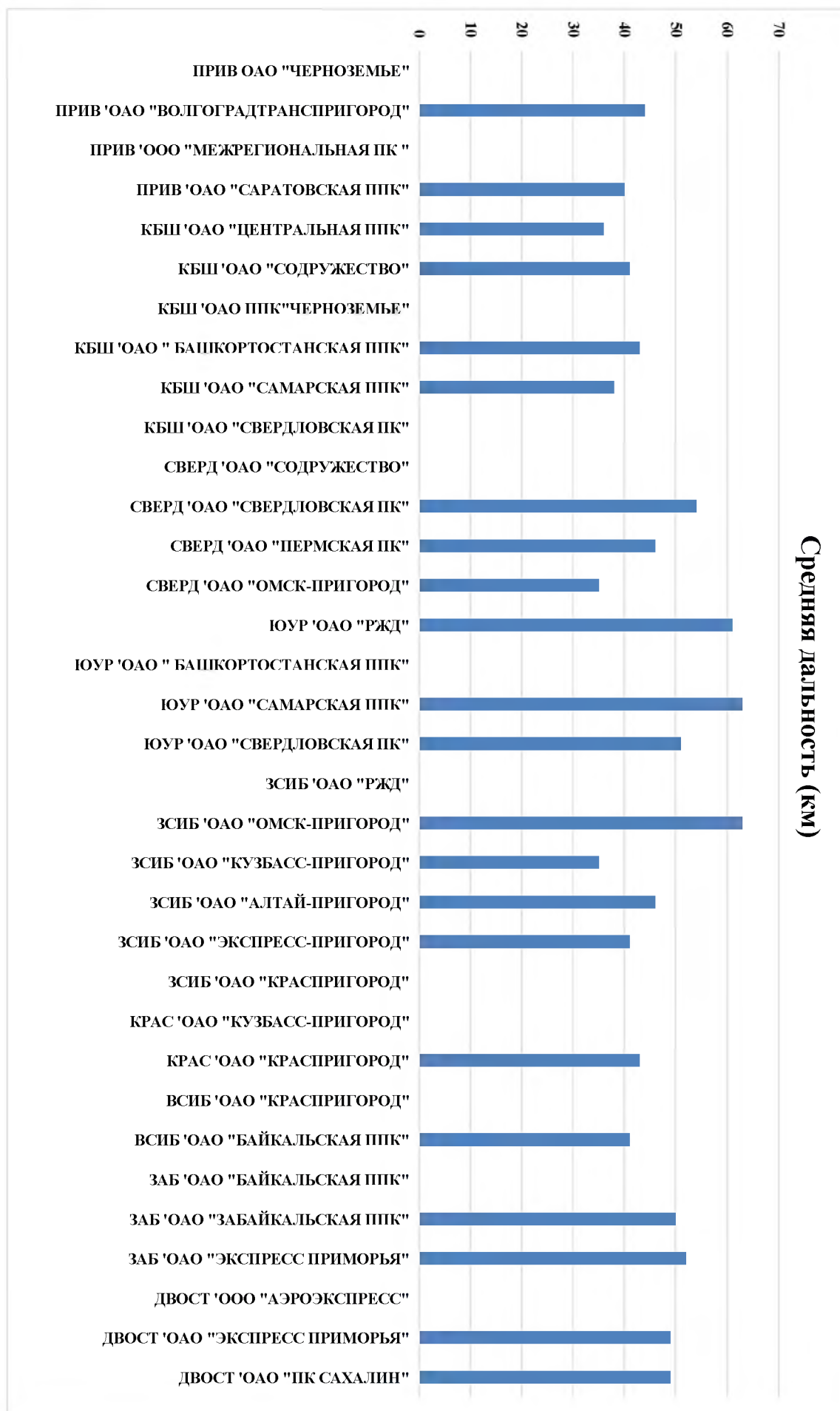




Пассажиры-километры



Средняя дальность (км)



№№ п/п		Актуальные вопросы и задачи пассажирских перевозок в мегаполисной системе «Город – пригород»																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
	Автор научной работы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
		Исследование формирования спроса на перевозки и маркетинговые исследования	Интермодальность	Взаимодействие различных видов транспорта, элементов ГПТ и субъектов рынка пассажирских перевозок (РПП)	Управление перевозочным процессом	Логистика	Малодеятельные железнодорожные линии (МЖДЛ)	Качество перевозок, обслуживания пассажиров, ремонта подвижного состава и т.д.	Конкуренция различных видов транспорта и транспортных компаний	Инфраструктура, ВУХ, развязки и т.д.	Транспортно-пересадочные узлы (ТПУ) и железнодорожные вокзальные комплексы (ЖДВК)	Инновации	Инвестиции	Контроль оплаты и проезда	РСТ, БП и экология	Тарифы и тарифообразование	Планирование и анализ финансово-хозяйственной деятельности (АФХД), производительность труда	Система управления, компании, ДЗО	Оценка затрат и экономическая оценка	Социально-экономическая эффективность	Нормативно-правовая база	Информатизация, интеллектуализация, моделирование пассажиропотоков, поездопотоков, ТПУ, ЖДВК и т.д.			
Докторские диссертации																									
1	Голоскоков В.Н.																								
2	Макарова Е.А.																								
3	Мирошниченко О.Ф.	+															+			+					
4	Шабанов А.В.	+	+																						+
Кандидатские диссертации																									

1	Андреев А.В.	+			+											+		+				
2	Баландина О.В.	+	+					+	+							+	+		+		+	
3	Беднякова Е.Б.				+					+								+	+			
4	Бранзия Р.Л.	+	+	+				+		+								+	+			
5	Вакуленко С.П.									+									+			
6	Веретенкова Т.А.	+			+					+								+				
7	Вертель В.В.	+																				
8	Власов Д.Н.	+		+				+		+	+										+	
9	Власюк Т.А.	+	+	+	+			+											+			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
10	Волкова Е.Н.			+					+									+				
11	Высоченко Я.И.	+																		+		
13	Голубев П.В.	+		+						+									+			+
14	Горельцев С.В.	+	+					+														
15	Гузенко А.В.	+				+											+		+	+		+
16	Дрейбанд Д.В.															+				+		
17	Еврессова Н.Ю.	+									+								+			+
18	Елизарьев М.Ю.	+						+									+	+		+		

19	Захаров В.Р.								+	+		+						+				
20	Золотушкина З.А.	+		+				+														+
21	Зюзина Н.Н.							+										+	+			
22	Игнатова Ф.А.																	+				
23	Илюхина И.А.	+						+		+	+											
23	Исаева А.А.	+						+													+	
24	Керенцева Е.М.											+							+			
25	Кириллова Ю.С.	+						+							+					+		+
26	Ковалева Н.А.	+		+	+															+		+
27	Кондратенко В.В.	+	+		+			+							+	+	+	+				
28	Константинова Т.Ю.	+							+						+							+
29	Копылова Е.В.	+	+	+	+										+			+				
30	Коробкин С.Е.	+		+				+		+										+		
31	Куанов А.А.	+	+	+				+							+	+	+	+	+	+	+	
32	Кузнецова Н.В.	+						+														
33	Левитина М.Д.											+										
34	Леонова О.Г.	+		+					+						+	+	+	+				+
35	Лещев М.В.	+		+				+		+					+							



36	Локтев Е.П.	+			+			+							+				+			
37	Лонин А.Ю.		+										+						+			
38	Медведь О.А.	+			+			+											+			
39	Минченкова Л.М.	+						+	+										+		+	
40	Морозов С.А.	+		+										+					+		+	
41	Морозова М.В.		+					+							+	+						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
43	Муковнина Н.А.				+		+												+			
44	Мурашов В.А.	+		+				+		+									+	+		
45	Мясников А.С.									+												
46	Новоселова И.С.	+															+				+	
47	Негрей В.Я.									+											+	
48	Овчинникова Е.А.										+								+			
50	Потапович Н.А.																		+			
51	Пронина Е.В.	+		+		+		+			+	+					+	+			+	
52	Прохоренко Ю.А.	+	+						+								+					
53	Прошкина Е.С.	+					+			+										+		
54	Рахмиянова И.А.	+		+				+	+									+				







1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
39	Зильберталь А.Х.	+																				
40	Зотов А.В.									+												
41	Изьюрова Л.										+											
42	Иноземцева С.М.															+	+					
43	Кацыв П.Д.	+									+								+			
44	Кисько Ю.С.									+												
45	Козлов П.А.									+									+			
46	Козлова В.П.									+									+			
47	Колпаков В.С.					+													+			
48	Корнаков А.М.									+										+		
49	Котенко А.Г.					+														+		
50	Кочнев Ф.П.					+													+			
51	Крейнин А.В.															+	+					
52	Кудров Р.С.																+					
53	Кудрявцев В.А.									+											+	
54	Кузнецов А.П.									+												
55	Куренков П.В.	+	+	+	+					+										+	+	

56	Лapidус Б.М.																	+	+			+
57	Лаппо Г.М.	+						+														
59	Лившиц В.Н.														+			+	+			
60	Ликсутов М.С.									+												
61	Лобанова Н.С.														+			+	+			
62	Лукашев В.И.																					+
63	Меркулов В.А.			+																		
64	Михальцев Е.В.														+	+						
65	Молодых И.А.																	+				
66	Морчиладзе И.Г.																					+
67	Мочалин С.В.			+	+													+				
68	Образцов В.Н.									+												
69	Овечников Е.В.			+																		
70	Орлов В.Н.																+					
71	Пазойский Ю.О.	+			+					+					+							+
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
72	Палкин С.В.															+	+					
73	Персианов В.А.	+			+	+										+	+	+				

74	Пехтерев Ф.С.																		+	+						
75	Поляков А.А.			+		+														+						
76	Правдин Н.В.		+																							+
77	Проскурякова Е.А.								+												+					
78	Резер С.М.			+			+														+					
79	Рожков А.Д.						+																+			
80	Савченко И.Е.									+																
81	Сай В.М.				+																	+	+			
82	Самойлов Д.С.						+																			
83	Скалов В.Ю.				+		+				+													+		
84	Смагин К.П.						+																			
85	Смехова Н.Г.																	+	+			+				
86	Таль К.К.										+													+		
87	Терешина Н.П.																					+	+			
88	Тони О.В.										+													+		
89	Трихунков М.Ф.											+														
90	Трудов О.Г.																							+		
91	Ушенин Е.																						+	+		





## Схемы метрополитенов и городских железных дорог крупнейших городов мира

## Схема метрополитена и городских железных дорог Парижа (Франция)



## Схема метрополитена и городских железных дорог Барселоны (Испания)



## Схема метрополитена и городских железных дорог Кельна (Германия)

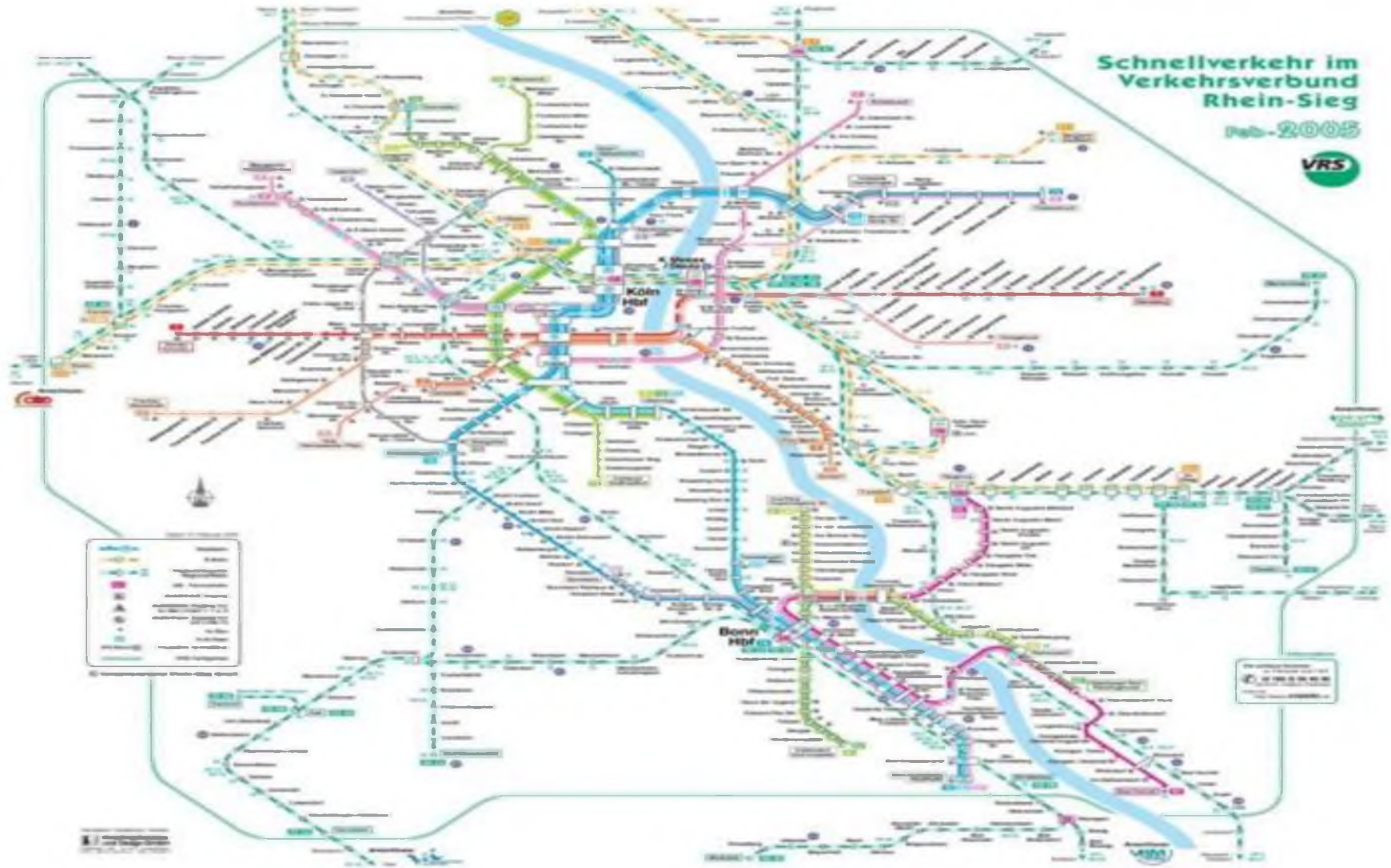
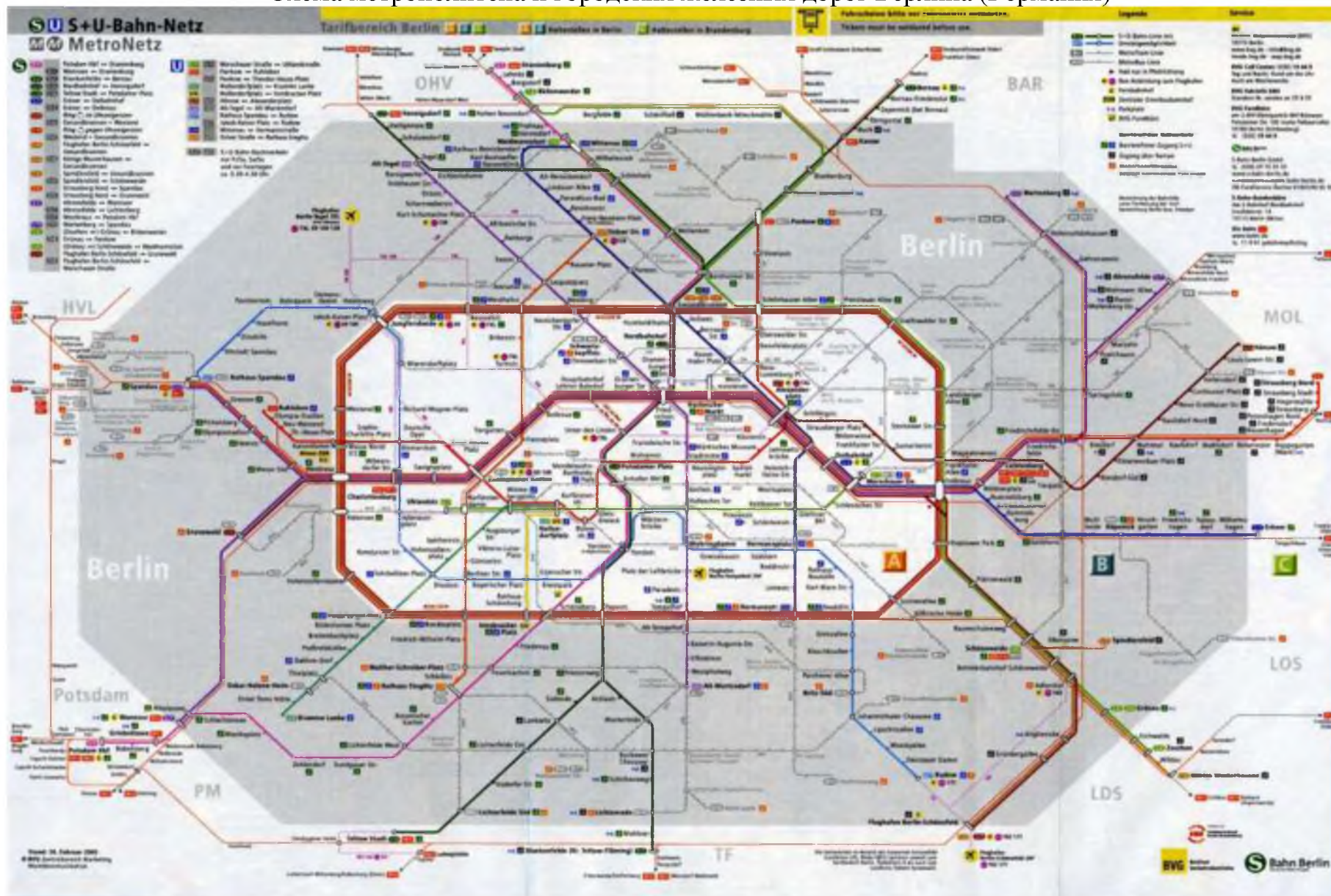
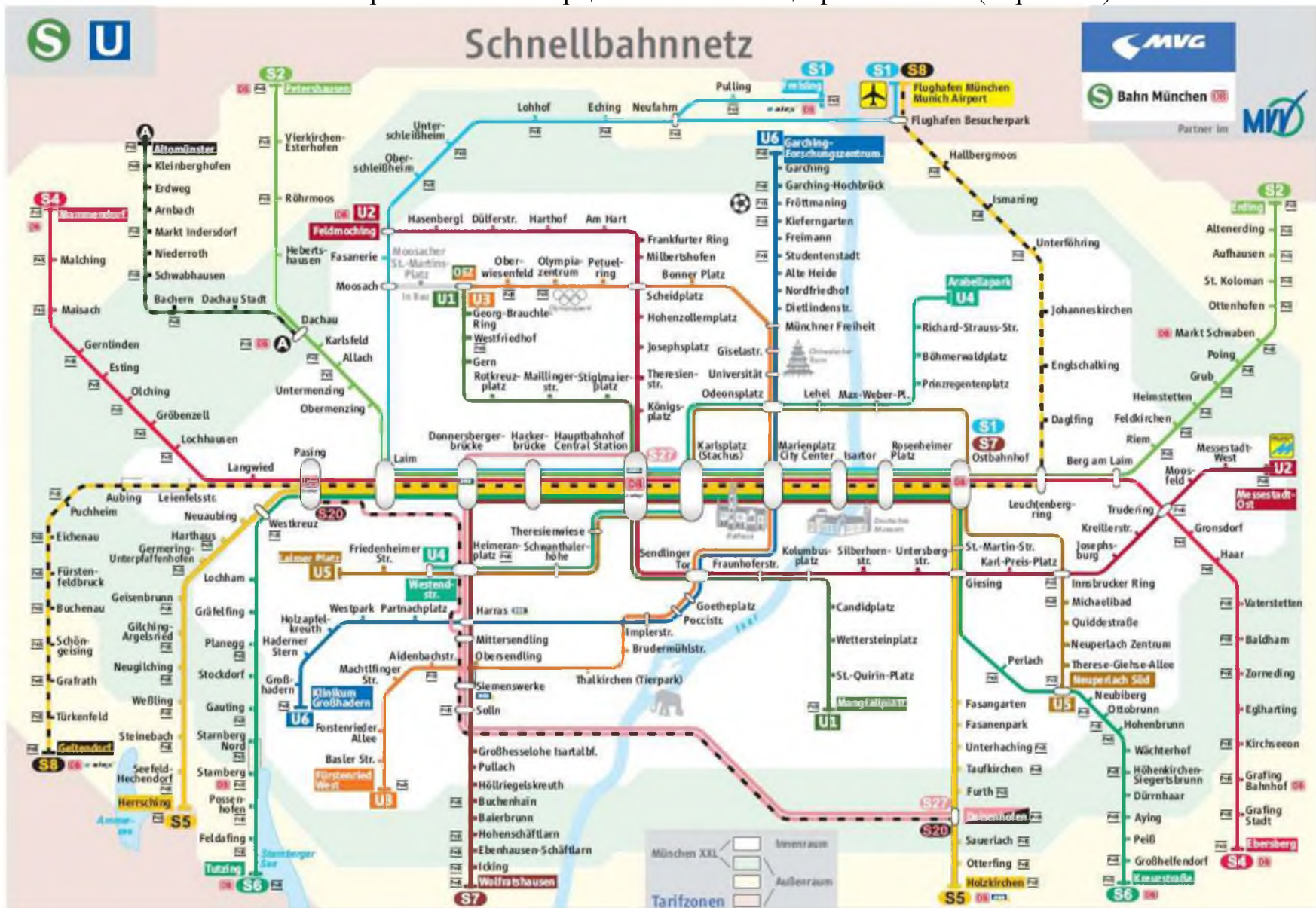




Схема метрополитена и городских железных дорог Берлина (Германия)

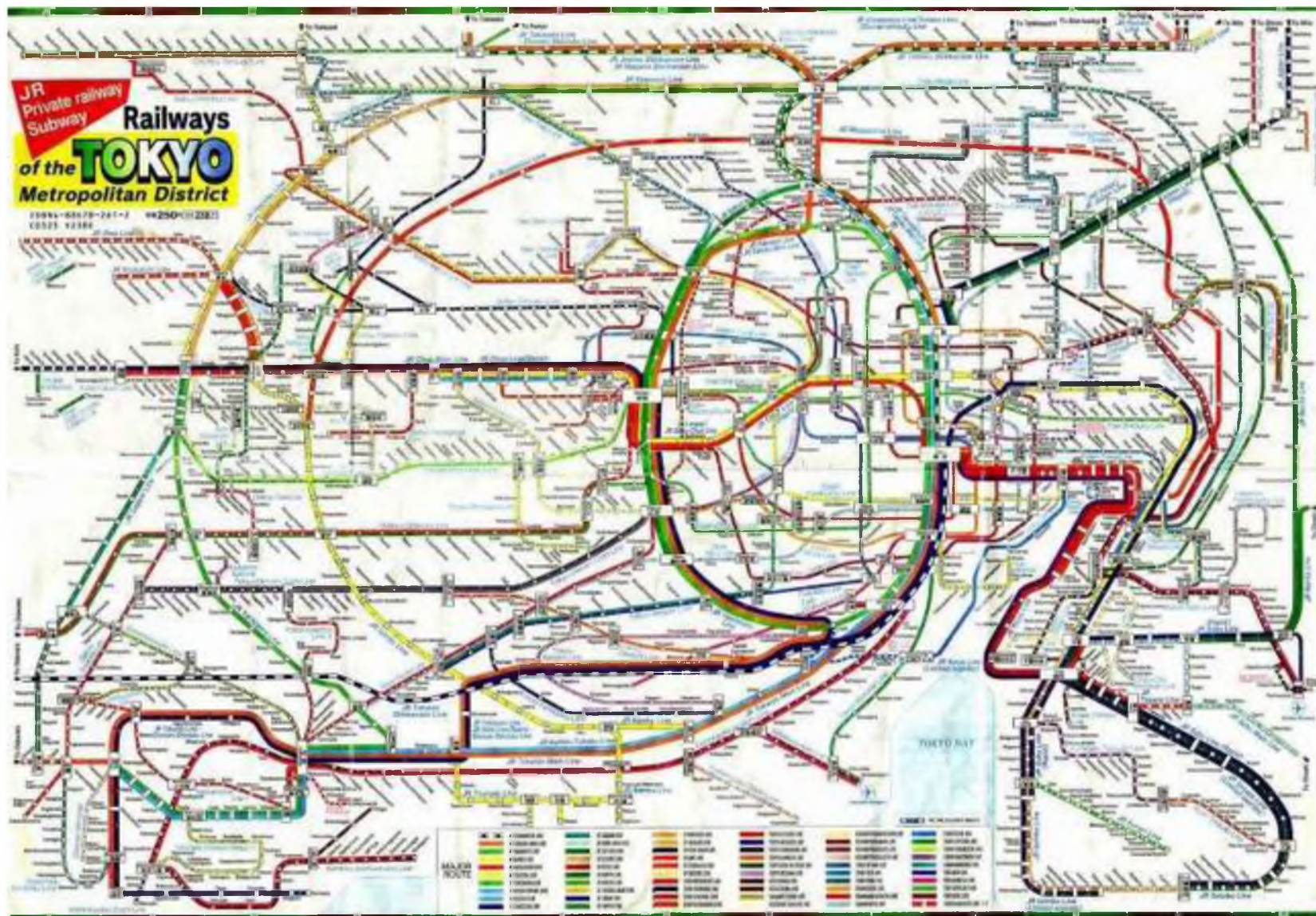


# Схема метрополитена и городских железных дорог Мюнхен (Германия)



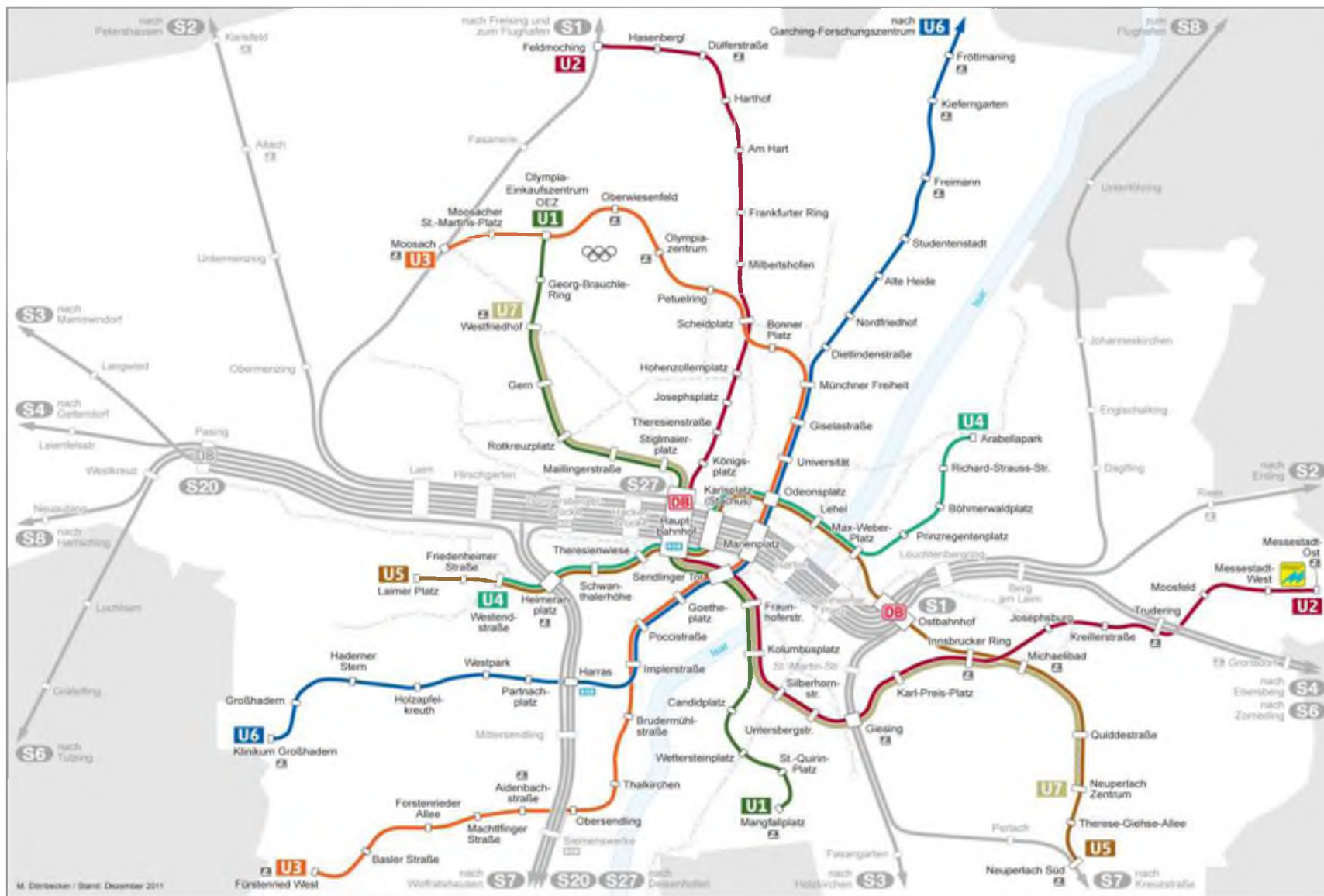


## Карта метро Токио(Япония)





## Схема метрополитена и городских железных дорог Милана (Италия)



## Схема метрополитена и городских железных дорог Лондона (Англия)

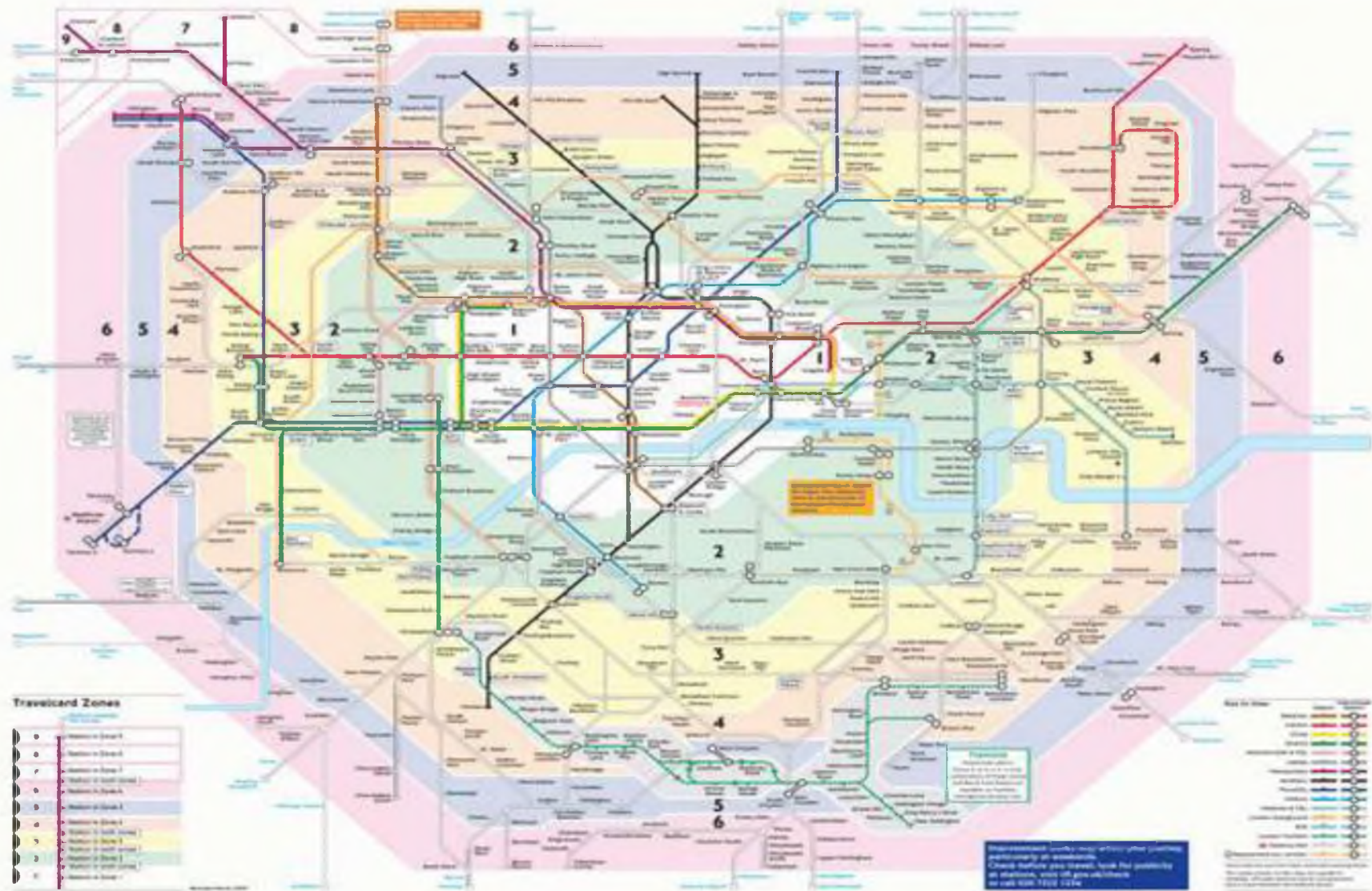


Схема метрополитена и городских железных дорог Ганновера (Германия)

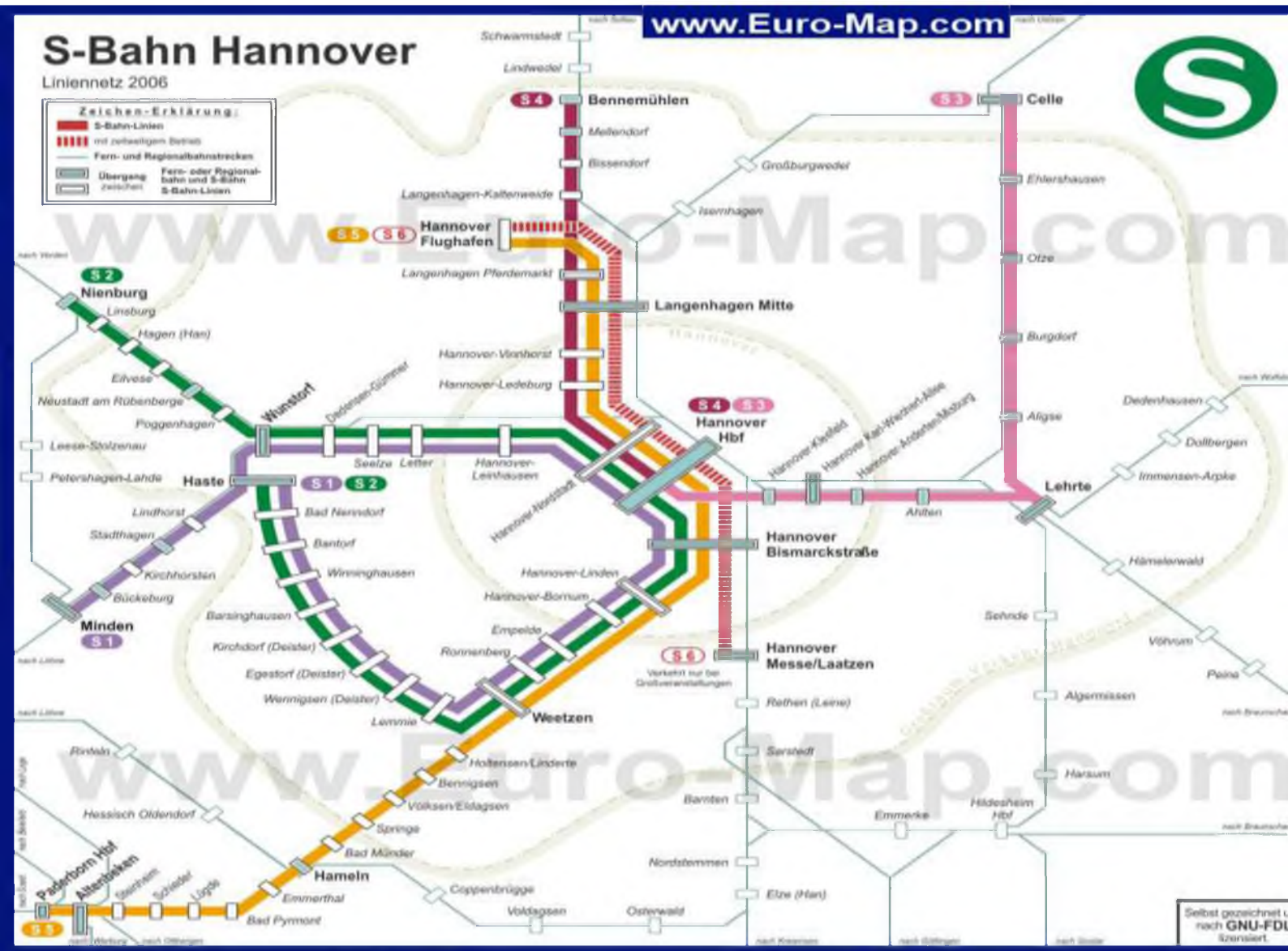


Схема метрополитена и городских железных дорог Мельбурна (Австралия)



Оптимальные длины поездов при заданных скоростях движения

Принятая в исследовании методика установления оптимального уровня скоростей движения на внутриузловых ходах дает возможность также установить оптимальную длину поездов при заданной скорости, исходя из формулы (3.5) можно написать:

$$V^2 = 2b * L_{\text{п}}, \quad (1)$$

откуда 
$$L_{\text{п}} = \frac{V^2}{2b}$$

Таким образом, в общем случае справедливо следующее утверждение: максимальная пропускная способность хода обеспечивается в случае, если длины обращающихся поездов равняются тормозным путям поездов. Это утверждение справедливо для всех видов поездов и всех категорий движения. Данный вывод является весьма важным, особенно для сильно загруженных внутриузловых ходов с большими размерами пригородного движения.

Точное определение оптимальной длины поезда при заданной скорости движения может быть произведено вычислением следующего определенного интеграла:

$$L_{\text{п}} = \int_0^V \frac{VdV}{b(V)}, \quad (2)$$

где  $V$  – заданная скорость движения поезда,  
 $b(V)$  – замедление в функции скорости, создаваемые тормозными устройствами поезда, сопротивлением ходовых частей и пути.

Достаточно точные результаты можно получить и при расчетах по упрощенной формуле:

$$L_{\text{п}} = \frac{4,17 * V^2}{1000 * \varphi_{\text{кр}} * V_p * k + w_0 \pm i_p}, \quad (3)$$

если входящие в состав ее параметры  $q$  и  $w_0$  принимать постоянными. При этом они должны определяться для средней скорости поезда в процессе торможения.

Расчетным путем определены оптимальные длины магистральных грузовых и пригородных пассажирских поездов при заданной скорости движения. Результаты расчетов представлены в таблице 1.<sup>12</sup>

Таблица 1 = Таблица 3.7 – Оптимальные длины магистральных грузовых и пригородных пассажирских поездов

Категории поездов	Оптимальные длины поездов (в метрах) при заданной скорости движения (в км/час.)					
	70	80	90	100	110	120
Магистральные грузовые поезда при расчетном уклоне:						
– 4 ‰	1000	1400	1980	2600	3100	4280
– 6 ‰	1100	1560	2250	2970	3560	5000
– 8 ‰	1240	1770	2600	3500	4200	6000
Пригородные поезда при расчётном замедлении						
$v = 0,5 \text{ м/с}^2$	360	490	620	770	930	1100
$v = 1,0 \text{ м/с}^2$	180	245	310	385	465	550
$v = 1,5 \text{ м/с}^2$	120	163	207	255	310	365
$v = 2,0 \text{ м/с}^2$	90	122	155	192	230	275

С увеличением скорости оптимальные длины поездов резко возрастают. При ходовых скоростях порядка 60 км/час оптимальные длины магистральных грузовых поездов в зависимости от величины расчетного уклона составляют 720-880 м. Как видно из таблицы, уже при скоростях более 70 км/час оптимальные длины грузовых поездов превышают установленную максимальную стандартную длину 1250 м. Очевидно, на сильно загруженных внутриузловых ходах при

<sup>12</sup> При расчетах принято  $k=0.6$ ;  $V_p=0.3$ ;  $\varphi_{кр}$  и  $w_0$  – по расчету в соответствии с заданной скоростью.

стандартных длинах станционных путей 850-1050 м и уклонах 4-8 ‰ оптимальные скорости грузовых поездов должны составлять 60-70 км/час

Существующие длины пригородных электропоездов при  $a = 1,5 \text{ м/сек}^2$  соответствуют скоростям 90-100 км/час. Дальнейшее увеличение скоростей движения пригородных электропоездов до 110-120 км/час при сохранении существующих длин этих поездов требует повышения мощности тормозных устройств и улучшения их конструкции с тем, чтобы довести величину замедления до 1,8-2,0 м/с<sup>2</sup>.

Потребные мощности локомотивов при условии движения поездов  
по внутриузловым ходам с постоянными скоростями

Установленные выше оптимальные значения скоростей движения поездов предъявляют соответствующие требования к мощности локомотивов. Оптимальные скорости движения пассажирских поездов, как видно из Таблицы 3.2 (см. гл.3.), сравнительно невысоки, и мощностей существующих локомотивов будет достаточно, чтобы их реализовать. Поэтому необходимо осуществить проверку соответствия мощности существующих локомотивов лишь в отношении тяги грузовых поездов. Мощность локомотива, как известно, определяется формулой:

$$N = \frac{F * V_x}{270}, \quad \text{л. с} \quad (4)$$

где  $F$  - касательная сила тяги локомотива в кг;

$V$  - ходовая скорость движения поезда в км/ч.

При условии движения поездов весом брутто  $Q$  на всем внутриузловом ходу со скоростью  $V = \text{const}$  потребная мощность локомотива должна составлять:

$$N = \frac{[Q * (w_0'' + i_p) + P * (w_0' + i_p)] * V^2}{270}, \quad (5)$$

где  $w_0''$  - основное удельное сопротивление движению вагонов кг/т;

$w_0'$  - удельное сопротивление движению локомотива в кг/т;

$i_p$  - расчетный уклон пути в ‰;

$P$  - вес (масса) локомотива в т.

Расчетным путем по известным формулам, рекомендуемым Правилами производства тяговых расчетов, можно установить, что при весе брутто четырех-осного вагона  $q = 70$  т и  $V = 80$  км/час основное удельное сопротивление движению вагонов  $w'' = 2.2$  кг/т, а локомотива  $w_0' = 8$  кг/т.

Если принять  $Q = 4000$  т,  $P = 140$  т, а  $i_p = 8\%$ , то максимальная потребная мощность локомотива должна приближаться к величине:

$$N = \frac{[4000 * (2,2 + 8) + 140 * (8 + 8)] * 80}{270} = 12800 \text{ л. с.}$$

Аналогичным путем по формуле (4) произведены расчеты мощности локомотивов для разных значений параметров  $Q$ ,  $V$  и  $i_p$ . Результаты расчетов сведены в таблицу 2. Цифровые данные таблицы показывают, в какой степени потребная мощность локомотивов зависит от весовой нормы поездов, расчетного уклона пути и принятой скорости движения поездов.

Чтобы данные Таблицы 2 были более наглядными, их нужно сопоставить с характеристиками существующих локомотивов (Таблица 3).

Сопоставлением данных о потребной мощности локомотивов с мощностями существующих локомотивов на расчетном подъеме можно установить, что только наиболее мощные электровозы (ВЛ-23, Н-8 и Н-60) в состоянии водить поезда весом 3500-4000 т на подъемах до 6-8 ‰. Чтобы сказать, насколько реально введение постоянных скоростей (порядка 65-70 км/час), движения грузовых поездов на двухпутных внутриузловых ходах в настоящее время, необходима проверка профиля таких ходов и проведение соответствующих тяговых расчетов. В некоторых узлах с недостаточной пропускной способностью, очевидно, сейчас можно установить жесткий нижний предел скоростей движения на уровне 60-70 км/час, что позволит в часы интенсивного движения пропускать поезда с интервалом 5-6-мин. при существующих системах автоблокировки.

В ряде узлов может оказаться целесообразным смягчение профиля с тем, чтобы расчетный подъем не превышал 3-4 ‰, что обеспечит возможность при существующих локомотивах водить поезда весом 3500-4000 т на протяжении всего хода со скоростью 60-80 км/час.



Проведенные расчеты дают возможность сформулировать основные требования к проектированию новых внутриузловых ходов (в том числе и обходных линий) в профиле и плане.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Показатели эффективности, учитывающие интересы пассажиров

К их числу прежде всего относятся затраты времени на передвижение, которые состоят из нескольких составляющих времени на пешеходные переходы, на ожидание поезда, на передвижение в поезде, а также уровень пересадочности, комфортабельность и доступность транспорта. Ниже приводятся формулы для расчета этих показателей.

Затраты времени пассажирами на передвижение равны :

$$T = 2t_{neu} + t_{ож} + t_{mp} \quad (1)$$

где  $t_{neu}$  - затраты времени на пешеходный подход к станции (остановочному пункту);

$t_{ож}$  – ожидание транспорта;

$t_{mp}$  – на передвижение транспортом.

Затраты времени на пешеходные подходы ( $t_{neu}$ ) вычисляются по формуле:

$$t_{пеш} = \frac{t_n * 60}{V_n}, \text{ мин} \quad (2)$$

где  $l_n$  – длина пешеходного подхода, км;

$V_n$ - средняя скорость пешехода, км

Один из важнейших показателей качества обслуживания является среднее время ожидания поезда. Обычно в транспортных расчетах в качестве такого показателя используют половину среднего интервала движения поездов, что справедливо при пуассоновских потоках пассажиров и регулярном движении поездов, рассматриваемых как "бункер бесконечной емкости". В случае регулярного движения и ограниченной вместимости поезда время ожидания равно:

$$\tau_0 = \frac{\tau}{2} + P_{отк} * \tau, \quad (3)$$

где  $\tau$  – интервал движения поездов;

$P_{\text{отк}}$  – вероятность отказа пассажиров от поездки, учитывающая возможность отказа при посадке во втором и последующих поездах; определяется методом статического моделирования.

Для учета нерегулярности движения транспорта используется также формула Зильбертала [45]:

$$\tau_0 = \frac{\alpha}{2} + \frac{\beta^2}{2\alpha}, \quad (4)$$

где  $\beta^2$  – дисперсия интервала движения поездов;  
 $\alpha$  – средний интервал движения поездов.

Затраты времени на поездку ( $T$ ) можно определить с помощью формулы:

$$T = \sqrt{\frac{L}{R}}, \quad (5)$$

где  $L$  – линейное расстояние между начальной и конечной точками поездки;

$R$  – константа, зависящая от провозной способности системы и распределения пассажиропотоков внутри предполагаемой зоны обслуживания. Константа (размерный коэффициент) определяется для каждого конкретного города эмпирическим способом или методом статистического моделирования работы пригородно-городского транспорта.

Для определения времени проезда необходимо знать следующие величины: среднюю дальность поездки, эксплуатационные скорости и длины маршрутов. Средняя дальность поездки может быть определена отношением выполненных пассажиро-километров к количеству перевезенных пассажиров, либо рассчитывается как функции длины маршрута и его конфигурации. На вид этой зависимости существенно влияет характер транспортной сети того или иного города и пригородной зоны. После нахождения средней дальности поездки среднее время проезда непосредственно может быть определено отношением величины средней дальности поездки к эксплуатационной скорости.

Уровень пересадочности является показателем, тесно связанный со степенью разветвленности маршрутной сети. Этот уровень оценивается коэффициентом пересадочности [112]:

$$C_n = \frac{\sum_{i=0}^n m_i(i+1)}{100}, \quad (6.a)$$

где  $m_i$  – доля передвижений с  $i$  – ым количеством пересадок, %;

$n$  – максимальное количество пересадок, приходящееся на одно передвижение. Коэффициент пересадочности определяется с помощью матрицы поездок, в которой выделяются поездки без пересадок ( $i = 0$ ), с одной ( $i = 1$ ), двумя ( $i = 2$ ) и большим количеством пересадок или с помощью уравнения регрессии вида:

$$C = 1,005 + 0,017 * t, \quad (6.б)$$

Если коэффициент пересадочности находится в пределах 1.15 – 1.50. то считается, что маршрутная система имеет хороший уровень транспортного обслуживания.

Транспортная система «город-пригород» должна предоставлять пассажирам максимальный комфорт, надежность и безопасность сообщения. В качестве критериев комфортности могут использоваться: физиологический индекс комфорта, учитывающий физиологическое восприятие поездки, на которое влияют шаг сидений, высота потолка салона, освещенность, воздухообмен и т.д.; психологический индекс комфорта, учитывающий психологическое восприятие поездки, на который влияет уровень обслуживания, количество пассажиров в салоне; индекс безопасности, являющийся отношением количества пострадавших от ДТП к количеству перевезенных пассажиров за рассматриваемый период времени.

Степень комфортабельности поездки можно определить средним значением коэффициента комфортабельности:

$$\gamma = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \gamma_i, \quad (7)$$

где  $\gamma_i$  – значение коэффициента комфортабельности  $i$  – й поездки ( $\gamma_i = 1$ , если пассажиру предоставлено место для сидения и  $\gamma_i = 0$ , в противном случае);  
 $N$  – общее число поездок.

Оценивать уровень комфорта общественного транспорта можно также путем опроса населения и статистической обработки полученных данных. В качестве показателей комфорта при этом принимаются следующие факторы:

- удаленность остановки общественного транспорта от дома и места работы, мин.;
- степень наполнения подвижного состава;
- количество пересадок при поездке;
- время, затрачиваемое на пересадку, мин.;
- суммарное время поездки, мин.;

Эти частные показатели комфорта можно свести к общему с использованием балльных оценок или другим способом.

Показателями доступности являются: пешеходный путь до станции (остановочного пункта); время, затрачиваемое на поездку; транспортные расходы на передвижение (плата за проезд).

Эти показатели можно оценить количественно как в относительных, так и в абсолютных величинах. Считается, что транспортная система обладает удовлетворительной доступностью и мобильностью в случае, если 75 % мест приложения труда, на которых трудятся жители зоны обслуживания, можно достичь из любой точки зоны за 45 минут. В качестве меры транспортной доступности иногда используют также информационную энтропию:

$$H(\tau) = -\sum \sum \frac{T_{ij}}{T} * \log \frac{T_{ij}}{T}, \quad (8)$$

где  $\tau = \|\|T_{ij}\|\|$  – матрица поездок;  $T_{ij}$  – число поездок из транспортной зоны  $i$  в транспортную зону  $j$ ;

$T = \sum_i \sum_j T_{ij}$  – общее число поездок (считается заданным).

Все указанные выше показатели могут быть количественно оценены и использованы как частные критерии качества обслуживания пассажиров. Так как они не существуют отдельно, а взаимосвязаны таким образом, что улучшение одного нередко приводит к ухудшению другого и наоборот, то возникает необходимость сведения их в общий показатель с использованием балльных оценок.

#### Показатели эффективности, учитывающие интересы транспортных предприятий

В качестве таких показателей могут выступать капитальные вложения и эксплуатационные расходы, связанные с организацией движения поездов или других транспортных средств, работающих в пригородной-городской зоне.

Важнейшим экономическим показателем, характеризующим степень экономической эффективности транспортной системы "город-пригород", является общий размер капиталовложений:

$$Q = (A + B * n_{\text{ов}}) * L_c, \quad (9)$$

где  $Q$  – суммарные капиталовложения, связанные с созданием сети транспортных коммуникаций;

$A$  – капиталовложения, прямо пропорциональные протяженности транспортной сети;

$B$  – капиталовложения, зависящие от объема пассажироперевозок и приходящиеся на один поездо-км;

$n_{\text{ов}}$  – среднечасовое ( за сутки) количество курсирующих поездов, приходящихся на 1 км транспортной сети;

$L_c$  – длина транспортной сети, км.

По аналогичной формуле определяются эксплуатационные расходы, связанные с содержанием постоянных устройств.

Эксплуатационные расходы связанные с эксплуатацией подвижного состава определяются с использованием метода расходных ставок. Сущность данного метода заключается в том, что эксплуатационные расходы, отнесенные на

один полный рейс делаются на отдельные составляющие, каждая из которых может быть определена независимо и следовательно появляется возможность проанализировать влияние отдельных составляющих на общую сумму затрат.

В системе пригородно-городского пассажирского транспорта выделяются следующие составляющие расходов, зависящих от размеров движения поездов:

$\mathcal{E}_{\text{вк}}$  – расходы, связанные с работой подвижного состава, зависящие от пробега поездов;

$\mathcal{E}_{\text{вч}}$  – то же зависящие от времени работы подвижного состава на маршруте;

$\mathcal{E}_{\text{бр}}$  – связанные с оплатой поездных бригад;

$\mathcal{E}_{\text{эл}}$  – связанные с оплатой электроэнергии или топлива;

$\mathcal{E}_{\text{ткм}}$  – связанные с износом пути.

Тогда:

$$\mathcal{E}_{\text{п}} = \mathcal{E}_{\text{вк}} + \mathcal{E}_{\text{вч}} + \mathcal{E}_{\text{бр}} + \mathcal{E}_{\text{эл}} + \mathcal{E}_{\text{ткм}} , \quad (10.a)$$

$$\mathcal{E}_{\text{п}} = \mathcal{E}_{\text{тр}} * N , \quad (10.б)$$

где  $N$  - размеры движения за расчетный период поездов;

$\mathcal{E}_{\text{тр}}$  – расходы транспортного предприятия за расчетный период на один поезд.

Такой способ определения расходов транспортных предприятий дает возможность для дифференцированной оценки отдельных составляющих эксплуатационных расходов - электроэнергии, оплаты поездных бригад и др.

Капитальные вложения в подвижной состав определяются прямым счетом исходя из общей численности его единичной стоимости транспортного средства.

### Показатели эффективности с точки зрения интересов города

К ним относятся влияние транспорта на окружающую среду и стоимость отчужденных под транспортные сооружения территорий (земельных участков). Ниже приводятся оценочные показатели влияния транспорта на окружающую среду, использование земель, а также комплексная градостроительная оценка территории (КГОТ).

Загрязнение воздушной среды. Основными видами воздействия транспорта, ухудшающими условиями жизни в городах, являются загрязнение воздуха выхлопными газами и пылью, высокий уровень шума. Интенсивность воздействия на окружающую среду зависит от размеров движения и количества транспортных средств.

Одним из показателей загрязненности воздушного бассейна является произведение средней плотности токсичных выделений на число жителей, находящихся под их воздействием. Загрязнение воздуха по улицам города пропорционального пробегу автомобилей в автомобиле-километрах:

$$Q_m = \sum_{i=1}^{N_s} L_i T_i E_i, \quad (11.a)$$

где  $Q_m$  – суммарная среднесуточная норма отработавших газов;

$L_i$  – длина отдельных участков транспортной сети;

$T_i$  – среднесуточная интенсивность движения;

$E_i$  – фактор эмиссии для  $i$ -го участка;

$N_s$  – число рассматриваемых линий.

Наиболее вредными компонентами отработавших газов являются окись углерода (СО), окиси азота и серы, углеводорода. Существует зависимость содержания окиси углерода и окиси азота в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями от скорости. Доказано, что удельная эмиссия для стандартных условий снижается нелинейно в зависимости от скорости. Эта зависимость может быть выражена уравнением:

$$P = 121 \exp(-0,0297 S), \quad (11.6)$$

где  $P$  – удельная эмиссия СО,

$S$  – средняя скорость, км/ч.

Так же найдено уравнение, связывающее величину пропускной способности отрезка магистрали  $C$  и интенсивность движения по этому отрезку  $V$  (при  $V/c \leq 0,8$ ):



$$P^*/p = \exp \left\{ \frac{0,6138}{c} (V^* - V) \right\}, \quad (12)$$

где  $p^*$  - удельная эмиссия CO при данной интенсивности движения  $V^*$ ,  
 $P$  и  $V$  - соответственно любые производные значения удельной эмиссии и  
интенсивности движения.

Уровень шума. В качестве показателя выбирается уровень шума (дБ), измеряемый в часы «пик», принятыми в качестве стандарта, расстоянии от транспортной магистрали.

Для оценки величины транспортного шума целесообразно использовать уровень шумового загрязнения, рассчитываемый по формуле:

$$L_{NP} = L_{50\%} + \frac{\delta}{60} + 2,56 \delta, \quad (13)$$

где  $L_{50\%}$  - уровень шума, зарегистрированный за период времени по своей продолжительности превышающей 50 % от всего времени наблюдения, дБ(А);

$\delta$ -разность  $L_{90\%}$  и  $L_{10\%}$ , дБ(А);

$\delta$ -стандартное отклонение от среднего уровня шума, дБ(А).

В настоящее время уже имеются методики для оценки шумового загрязнения, которыми и надлежит пользоваться.

Стоимость земельных участков. Существует несколько теоретических моделей оценки земель. Согласно модели Уинго цена на землю в данной точке города зависит от обобщенных транспортных издержек на проезд до общегородского центра:

$$R(x) = C(\ell) - C(x), \quad (14)$$

где  $C(\ell)$  обобщенные издержки передвижения в центре (на расстоянии  $\ell$  от центра);

$C(x)$  – обобщенные издержки передвижения в центр (на расстояние  $x$  от центра).

Исходя из этих соотношений, составляется карта, на которой даётся оценка земельных участков в границах городской черты.

Модель Алонсо рассматривает соотношение опроса и предложения на земельные участки как в сельской местности, так и в городе. Решается задача о размещении предприятий на расстоянии  $x$  от центра города с ценами на землю  $r(x)$  при условии сохранения максимальной прибыли ( $B$ ).

Эта прибыль представляет собой разность между суммарной стоимостью реализованной продукции  $V$  – с одной стороны, расходами на производство  $C$  и ценой на землю  $R$  – с другой:

$$B(x,y,q) = V(x,q) - C(V,x,q) - R(x,q), \quad (15)$$

при  $R(x) = r(x)q$ , где  $q$  - площадь участка земли.

Применяются эмпирические модели единой стоимости земли:

экспоненциальная модель вида

$$\tau = B * e^{-\alpha t}, \quad (16)$$

где:  $\tau$  – единичная цена участка земли;

$t$  – время, затрачиваемое на достижение центра города;

$\alpha$  – эмпирический коэффициент;

гиперболическая модель

$$\tau = B/t^2, \quad (17)$$

Значение коэффициента  $\alpha$  близко к 2.

Точность приведенных формул, однако, невысока.

Для оценки проектных решений в системе "город-пригород" целесообразно использовать комплексную градостроительную методику оценки территории (КГОТ), включающей две категории показателей: инженерно-экономические и социально-экономические.

Сводный показатель инженерно-экономического комплекса (КГОТ) определяют три фактора:

- затраты на инженерное благоустройство территории;
- затраты по возмещению сноса или переноса существующих зданий, сооружений и коммуникаций при отводе участков под новое строительство;
- возмещение затрат, связанных с изъятием сельскохозяйственных земель под строительство.

Показатели эффективности, учитывающие повышение общественной производительности труда

Эффект от улучшения качества транспортного обслуживания населения в зоне «город-пригород» находится в зависимости от двух основных факторов:

- а) времени, затраченного на поездки;
- б) условий поездки – в основном комфортабельности передвижений.

Оба указанные фактора оказывают влияние на степень возникновения транспортной усталости, а следовательно, на производительность труда перевозимых к месту работы пассажиров и их здоровье.

Для определения экономического эффекта от «снижения транспортной усталости» институтом комплексных транспортных проблем в своё время была предложена следующая формула [78]:

$$A = A_p \left[ \left( 1 + \frac{\tau}{100} \right) \cdot \left( 1 + \frac{\varepsilon}{100} \right) - 1 \right], \text{ чел} \quad (18)$$

или ориентировочно

$$A = A_p \cdot (\tau + \varepsilon) \cdot 10^{-2}, \text{ чел} \quad (19)$$

где  $A$  – количество условно высвобожденных работников в результате сокращения затрат времени на проезд и улучшение условий труда к местам приложения труда, чел.;

$A_p$  – количество работников, чел.;

$\tau$  – прирост производительности труда за счёт снижения времени на передвижения к месту работы с фактического ( $T_0$ ) до проектного ( $T_1$ ), %;

$\varepsilon$  - прирост производительности труда за счёт снижения наполнения подвижного состава с фактического ( $m_0$ ) до проектного ( $m_1$ ), %.

Аналогично в стоимости дополнительно производимой продукции ( $S$ ) при фактическом её выпуске ( $Q$ ):

$$S = Q \cdot (\tau + \varepsilon) \cdot 10^{-2}, \text{ руб/год} \quad (20)$$

Порядок Определения параметров  $\tau = f(T_0, T_1)$  и  $\varepsilon = \varphi(m_0, m_1)$  поясняет рис. 1. Развитие пассажирского транспорта и улучшение транспортного обслуживания населения городских агломераций имеет, таким образом, большое не только социальное, но и экономическое значение. Именно пассажирский транспорт города и пригородной зоны во многом определяет качество жизни более 70 % граждан России, оказывает влияние на величину их свободного времени.

Подсчитано, что в условиях низкого качества транспортного обслуживания городского населения производительность труда на предприятиях городов снижается в среднем на 2,5 – 3,5 % на каждые 10 мин дополнительной затраты времени на поездку к месту работы. Если бы, например, благодаря беспересадочности сообщений в зоне «город-пригород» удалось снизить затраты времени на поездку 2 млн. пассажиров пригородного ж.-д. транспорта Москвы всего на 10 мин., а проезд в переполненном подвижном составе с 6,5 до 4 чел/м<sup>2</sup>, то это означало бы повышение производительности труда, а следовательно, и прибыли на 5,6%.

Расчёты, выполненные применительно к 10 крупнейшим городам Российской Федерации с суммарной численностью населения около 25 млн. чел. показали, что общий экономический эффект в виде прироста национального дохода мог бы составить около 250 млрд. руб. Расчёты выполнены исходя из предположения одинакового для всех городов уровня повышения производительности труда из-за снижения транспортной усталости и усреднённых данных о приросте национального дохода на одного занятого в народном хозяйстве. Фактический эффект будет значительно выше, так как в расчётах не учтены другие источники эффекта.

Приведенные выше научно-методические рекомендации по оценке эффективности повышения качества транспортного обслуживания населения по системе частных показателей, конечно, не лишены недостатков. Отметим некоторые из них. Такие показатели, как время ожидания, время проезда, затраты на организацию движения, доступность и другие оценивают, как правило, одну из сторон функционирования транспортной системы. Использование интегрального (комплексного) показателя затруднено оценкой значимости каждого из критериев. И, кроме того, невозможно выразить значения всех критериев в одних и тех же единицах измерения. Этот недостаток, однако, устраняется применением аппарата векторной алгебры [69].

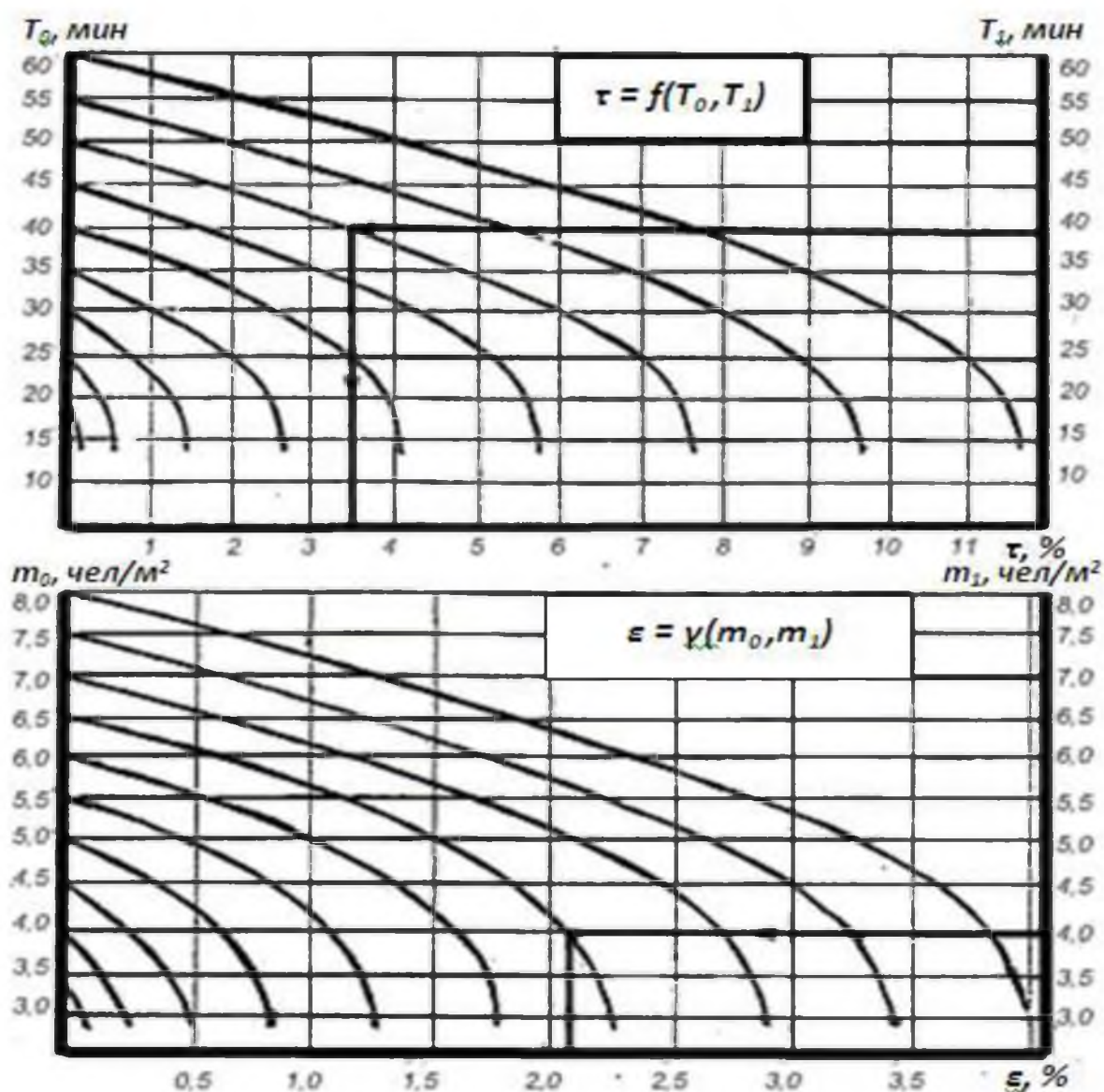


Рисунок 1 – Графики для определения значений  $\tau$  и  $\epsilon$

В целях повышения роли железных дорог в транспортном обслуживании населения больших городов и городских агломераций необходимо приведение в порядок существующих обходов железнодорожных узлов и спрямляющих линий небольшой протяжённости (30-50 км) для отклонения на них транзитного грузового движения. Это позволит разгрузить центральные внутригородские железнодорожные линии и шире использовать их в качестве городских железных дорог, обеспечивающих беспересадочные пассажирские перевозки в зоне «город-пригород» [32].

Таким образом, существует реальная возможность в достаточно короткие сроки и при сравнительно небольших затратах получить в дополнение к существующим семи метрополитенам России сотни километров городских электрифицированных железных дорог, по главным технико-экономическим и эксплуатационным параметрам не уступающих метрополитенам и намного превосходящих скоростной трамвай.

Нельзя забывать и другие аспекты проблемы. Реализация такого важного документа, как «Транспортная стратегия Российской Федерации на период 2030 года» требует более глубокого осознания роли железнодорожного транспорта в обеспечении безопасности России. Наше участие в международных программах и проектах не должно отвлекать внимание и финансовые ресурсы от мобилизационной подготовки транспорта, который был и остаётся важной составной частью оборонного потенциала страны. Это особенно относится к железнодорожным дорогам и важнейшим узловым пунктам сети путей сообщения, которые и в дореволюционной, и в советской России рассматривались не только с узко транспортной, но и с оборонной точки зрения.

Опыт военных конфликтов и локальных войн в различных районах земного шара в послевоенные годы, сохранение очагов напряжённости в границах экономического пространства СНГ, укрепление блока НАТО дают основание считать, что проблема безопасности существует. Поэтому обеспечение готовности путей сообщения к массовым перевозкам в чрезвычайных ситуациях остаётся одной из важнейших общегосударственных задач.

Таблица 2 = Таблица 3.8 – Потребная максимальная мощность локомотивов

Вес поез- дов брутто, Q	Потребная максимальная мощность локомотивов								
	V=60 км/час.			V=70 км/час.			V=80 км/час.		
	$i_p=4\text{‰}$	$i_p=6\text{‰}$	$i_p=8\text{‰}$	$i_p=4\text{‰}$	$i_p=6\text{‰}$	$i_p=8\text{‰}$	$i_p=4\text{‰}$	$i_p=6\text{‰}$	$i_p=8\text{‰}$
Q=2000т	2900	3900	4800	3600	4600	5700	4200	5400	6700
Q=3000т	4200	5700	7000	5200	7000	8400	6000	7900	9700
Q=3500т	4900	6500	8200	5900	7800	9600	6900	9000	11300
Q=4000т	5400	7300	9300	6700	8500	11000	7800	10500	12800

Таблица 3 = Таблица 3.9 – Сравнительные характеристики локомотивов

Серия локо- мотива	Чи- сло осе- й	Вес ло- ко- мо- тива, т	Показатели часового режима			Показатели на рас- четном подъеме			Макси- маль- ная ско- рость
			Сила тяги,т	Ско- рость , км/ч.	Мощ- ность, л.с.	Сила тяги, т	Ско- рост ь, км/ч.	Мощ- ность, л.с.	
ВЛ-22 <sup>М</sup>	6	132	23,9	36	3200	34,3	36,8	4670	75
ВЛ-23	6	138	26,4	43	4200	34,7	43,3	5560	100
Н-8	8	180	34,6	43	5520	46,3	43,3	7450	100
Н-60	6	138	31,6	47	5500	40,0	47,0	6950	100
ТЭ-3	12	256	42,2	20,5	3200	42,2	20,5	3200	100
ТЭ-10	12	276	51,8	25	4800	51,8	25,0	4800	100