

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Москва - 2019

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Российский университет транспорта (РУТ-МИИТ) на кафедре «Управление транспортным бизнесом и интеллектуальные системы».

Научный руководитель: доктор экономических наук,
кандидат технических наук,
профессор Куренков Петр Владимирович

**Официальные
оппоненты:**

Сай Василий Михайлович, доктор технических наук (2002 год, спец. 05.02.22), профессор. профессор кафедры «Путь и железнодорожное строительство» ФГБОУ ВО УрГУПС, Проректор УрГУПС по научной работе с 1993 по 2008 гг. Председатель дисс. совета по специальностям: «Организация производства (транспорт)»; «Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте».
e-mail: vsay@usurt.ru, msay@yandex.ru, тел. 89221429732.

Ковалева Наталья Александровна, доцент кафедры "Логистика и управление транспортными системами" ФГБОУ ВО РГУПС, кандидат технических наук (2015 год, спец. 05.22.01), email: nvihreva@gmail.com, тел. 89085063986.

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва

Защита состоится 03 октября 2019 г., в 15.00 на заседании диссертационного совета Д 218.005.09 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет транспорта (РУТ-МИИТ)» по адресу: Москва, ул. Образцова, д.9, стр.9, ауд.1235

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте РУТ (МИИТ), www.miiit.ru Автореферат разослан « » 2019 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета



Козырев Валентин Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

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 (ППГТ) 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 потребовало 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 оценивать все достоинства и недостатки ж.-д. транспорта, то необходимо отметить, что целесообразно отказаться от предпочтения пригородного сообщения между городом и ближайшими пригородами городскому, а не ж.-д. транспорту. Это возможно за счёт устройства для пригородного сообщения отдельных электрифицированных линий облегченных типов, а не укладки параллельных 3-х и 4-х путей. В настоящее время данные позиции устарели в теории, а также отвергнуты и в практике эксплуатации ж.-д. устройств в транспортных узлах.

«Стратегия развития ж.-д. транспорта в РФ до 2030 года», которая утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 июня 2008 г. №877-р, намечает увеличение объёмов 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. Батурин, 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 организации пригородных пассажирских перевозок внесли сотрудники таких организаций как МПС, ВНИИАС, ЦНИИТЭИ, ВНИИЖТ, ИЭРТ (ГипротрансТЭИ), ГУУ и других.

Целью диссертационной работы является разработка научно-методических рекомендаций по выбору эффективных проектных решений по развитию пригородных и внутригородских перевозок ж.-д. транспортом с учетом перспективы роста пригородно-городских пассажирских перевозок (ПГПП) 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 функционирования внутриузловых ходов в крупных транспортных узлах;
- факторы, определяющие перспективы развития пригородных пассажирских перевозок в зоне «город-пригород» на период до 2030 г.;
- рекомендации по режимам организации движения и параметрам пропуска пассажирских поездов на пригородных, пригородно-городских и 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 исследования 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 все-российских 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 Пензенском транспортном университете при преподавании дисциплин «Логистика пассажирских перевозок», «Городская логистика», «Сити-логистика» и других.

На защиту выносятся следующие положения:

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 ПТП 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.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** дано обоснование актуальности темы, сформулированы цель и задачи исследования, раскрыты практическая значимость и научная новизна диссертации, положения, выносимые на защиту, показан вклад автора в полученные результаты, определены объект, предмет и метод исследования.

В первой главе «Роль железных дорог в транспортном обслуживании населения городов и пригородных зон» рассмотрены вопросы урбанизации и влияния ее на транспортное обслуживание городского населения, проведен сопоставительный анализ условий и особенностей развития пассажирских перевозок ж.-д. и автомобильным транспортом за годы рыночных реформ (1990-2018 гг), в зоне крупных городов и городских агломераций определены перспективы развития пригородных перевозок ж.-д. транспортом в зоне крупных городов и городских агломераций.

После проведения исследований выяснилось, что в XX-м столетии стремительно росло в масштабах планеты численность городского населения - с 220 млн. до 2,8 млрд. человек, а в новом столетии, по оценкам демографов, население будет расти с той лишь особенностью, что этот рост будет происходить за счет развивающихся стран Азии и Африки. Более половины населения нашей планеты Земля (около 3,4 млрд. человек) будет жить в городах. К 2030 г. это число увеличится до 5 млрд. человек, по мнению ООН. Будущее человечества оказывается зависимым от решений (в том числе в области транспорта), принимаемых сегодня, в начале нового тысячелетия.

Независимо от темпа роста величины города, повышается степень автомобилизации городского населения. Сегодня многие наши города подошли вплотную к критическому уровню по численности автомобильного транспорта, приходящегося на 1000 жителей (более 300 машин). Так как темпы роста автомобилизации населения планеты в 5 раз приводит к превышению темпов развития сети автомобильных дорог, что отрицательно сказывается на кризисной ситуации.

В главе показано: недооценка общественного транспорта, в большей части ж.-д., во многих городах с началом рыночных реформ становится заметен рост численности парка индивидуального автотранспорта; при принятии проектных решений необходимо учитывать не только те затраты, идущие на строительство объектов инфраструктуры и их эксплуатацию, но и затраты, которые дорого обходятся обществу, но не принимаются во внимание пользователями;

косвенные затраты на транспорт значительно превышают прямые (чисто транспортные) затраты на перевозки ж.-д. транспортом (табл. 1).

Таблица 1

Уровни косвенных затрат по рельсовому 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

Таблица 2

Провозная способность и скорость сообщения на различных видах городского и пригородного пассажирского транспорта

Вид транспорта	Возможный интервал отправления, сек.	Число отправлений в час	Число мест для сидения	Заполнение транспортных средств в часы «пик»	Провозная способность (пасс. в час в одном направлении)	Скорость сообщения (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 (однонаправл.)	40	90	36	100	9000	
Железнодорожный транспорт						
Метрополитен (6 ваг.)	90	40	400	1200	48000	20-35
Наземная ж.д. (10 ваг.) (диаметр, головной 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 (однонаправл.)	60	60	36	100	6000	

*- В центральных районах крупного города в часы «пик»

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что технико-экономическими преимуществами обладает железная дорога, которые являются ещё более

весомыми, если учесть площади города, занимаемые путевой инфраструктурой. Как показывают расчеты, двухпутная железная дорога в городе и в пригородной зоне занимает полосу шириной 9-10 м. При перевозках легковым автотранспортом для предоставления той же провозной способности потребовалась бы автомагистраль шириной 170-175 м, при перевозках автобусом – 35-40 м.

В главе проведен анализ динамики ПГПП на различных полигонах сети железных дорог страны.

Исследование показало, что главные преимущества в пригородно-городском сообщении ж.-д. транспорта (если сравнивать с другими видами наземного транспорта) выражаются в:

- возможности сформировать беспересадочные сообщения в зоне «город – пригород», так же обеспечивать разгрузку привокзальных площадей и маршрутов городского транспорта;
- меньшей необходимости в территориях для размещения путевой инфраструктуры;
- более максимальном уровне безопасности, надежности и регулярности движения поездов, благодаря малой зависимости рельсового транспорта от климатических условий;
- возможности осуществления пассажирских перевозок по четким графикам и расписаниям движения;
- наименьших эксплуатационных расходах и наименьшей первоначальной стоимости перевозки пассажиров;
- двух-трехкратном увеличении эксплуатационной скорости движения электропоездов в сравнении с трамваем, троллейбусом и автобусом;
- наименьшем отрицательном воздействии на окружающую среду.

По результатам анализа, проведенного в первой главе, делается вывод о том, что в условиях России конкурентные преимущества ПГПП ж.-д. транспортом в ближайшей перспективе должны проявиться более полно. Именно такое видение будущего отрасли принимается автором диссертации при разработке темы в качестве одного из главных исходных положений.

Во второй главе «Практика эксплуатации международных и отечественных ж.-д. пассажирских перевозок на пригородных территориях» рассмотрены пригородно-городские сети ж.-д. транспорта в ряде крупнейших городов мира, выявлены особенности их построения и организации работы.

Исследование показало, что в мире используются линии рельсового транспорта, в районах пригородов, которые соединяют городской и пригородный транспорт.

Только рельсовые, состоящие из пригородных ж.-д. линий и метрополитенов системы признали перспективными в 1989 г., конгресс международного комитета. Это обоснованная рекомендация, которая всё ещё слабо учитывается в российских проектах и программах развития транспорта.

В начале 2000х только 200 городов мира имели специальный рельсовый транспорт. 70 крупнейших городов в 30 странах мира имели метрополитен и другие рельсовые дороги, включающие в себя железные дороги, которые провозили большое количество людей.

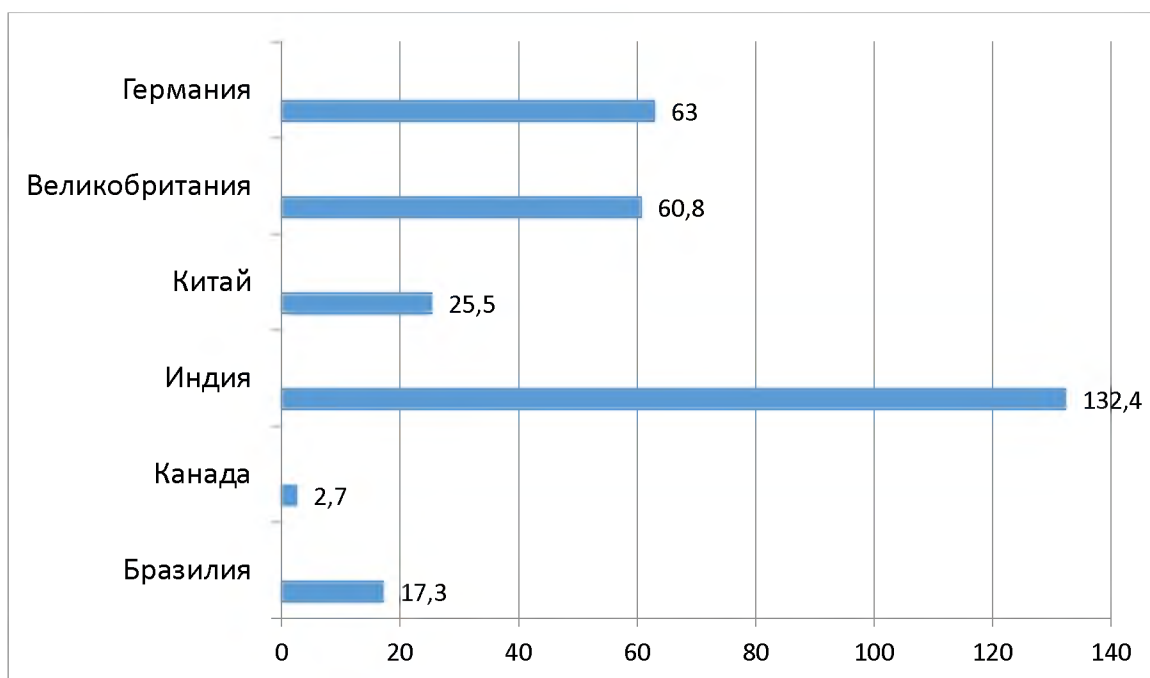


Рис.1. Пассажирооборот пригородного сообщения в некоторых странах мира, млрд. пасс-км.

Страны, которые являются лидерами по объему пригородных ж.-д. перевозок: Индия, Великобритания и Германия. В связи с размером стран и населенностью территорий доминирует региональное сообщение пассажирооборота. В Китае, окраинное ж.-д. сообщение стало развиваться недавно. В дальнейшем исследовании он будет занимать первое место по пассажирообороту.

В соответствии с экспертными оценками Института проблем естественных монополий (ИПЕМ), структура расходов на пригородные перевозки характеризуется следующими данными (рис. 2).

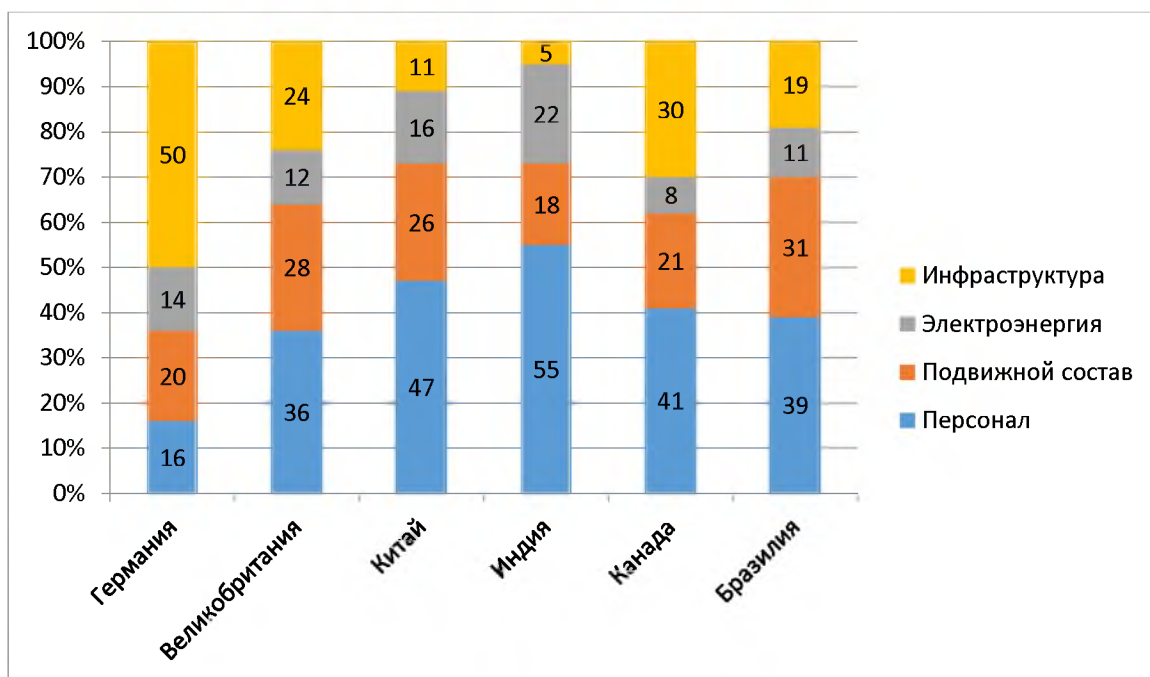


Рис. 2. Структура расходов пригородных компаний на перевозку

Исследование показало, что транспортная политика в России в области пригородных перевозок ж.-д. транспортом становится похожей на западноевропейскую, особенно германскую. Рыночные переустройства на отечественных железных дорогах осуществлялись по схемам, принятым в странах Европейского союза.

По результатам анализа в главе делается вывод о целесообразности использования в России прогрессивного опыта ж.-д. дорог, накопленного в различных странах мира, в частности в ФРГ. Так же необходимо учитывать в пол-

ной мере особенности нашей сети ж.-д. транспорта и состояние инфраструктуры пассажирского пригородного комплекса (ППК). В связи с системой управления пригородными перевозками холдинга ОАО «РЖД», осуществляется совершенствование внутригородских и пригородных участков железных дорог. Собственность ППК должна постепенно переходить и часть путевой транспортной инфраструктуры, как в черте города, так и в пригороде, с помощью образования городского ж.-д. транспорта (S-Bahn), по типу ФРГ.

В третьей главе «Концепция устройства интегрированного пригородно-городского пассажирского комплекса с применением путевой инфраструктуры ОАО «РЖД» рассмотрены основные теоретические вопросы, связанные с организацией перевозок и повышением пропускной способности ж.-д. ВУХ и соединений, имея в виду их более полное и эффективное использование для пассажирских перевозок в зоне «город-пригород».

В главе показана объективная необходимость модернизации крупнейших ж.-д. узлов страны с ориентацией их на массовые перевозки пассажиров как внутри города, так и в пригородных зонах.

Условия жизни городского населения, сложная ситуация на автодорогах, все эти факторы все острее ставят вопрос о строительстве отдельных дорог, для транзитного городского транспорта, расположенных за границами города. А происходящие различные дорожно-транспортные ситуации на ВУХ, переводят решение данного вопроса на первое место. При составлении планов и застройки городов, такое требование прописано и является обязательным, но к сожалению, учитывается в лишь малом количестве случаев. При выполнении данного условия, особенно в больших городах, можно было бы решить сразу три задачи.

Во-первых, сократить загрязнение воздушного пространства городского округа, а также снизить уровень шума и вибрации, что улучшит экологию города. Во-вторых, повысить пропускную способность железнодорожной сети, расположенной в черте города, что улучшит качество перевозки как пригородных, а самое главное пассажирских перевозок. В-третьих, быстро и эффективно

решить вопрос о пропускной способности наиболее важных ж.-д. узлов. Начать использовать в комплексе резервы, как мощностей производства, так и государственные капиталовложения в развитие транспорта.

В главе предложена «дорожная карта» решения этих задач. Необходимо, прежде всего, наиболее быстро заниматься строительством обходных транспортных узлов, а также спрямляющих линий, протяженностью от 20 до 80 километров, для отведения на эти линии грузового движения, которые проходят транзитом.

Важными станут затраты на постройку новейших линий, их электрификацию и другие виды технического оснащения. В ряде крупных транспортных узлов данные обходы уже имеются, но они нуждаются в модернизации. Понадобится их переустройство в двухпутные, а также расширение станций и соответствующей инфраструктуры.

Для осуществления мероприятий по повышению качества обслуживания населения страны ж.-д. городским, пригородно-городским и пригородным транспортом необходимо:

а) создать программу переустройства рельсового транспорта больших городов страны на уровне ТЭО с определением необходимых для этого затрат и ожидаемого технико-экономического, социального и экологического аспекта;

б) произвести экспертную оценку современного состояния существующих ВУХ и пригородных участков железных дорог во всех больших городах страны с населением более 500 тыс. чел.;

в) в период 2019-2020 гг. выполнить научные исследования – дать оценку возможности полного использования наземных железных дорог для удовлетворения потребностей населения в городском и пригородном транспорте;

г) в программы технического перевооружения и развитие железных дорог РФ ввести мероприятия по магистрализации городского транспорта в значимых 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». Данные мероприятия дадут возможность перейти к проектированию по конкретным ж.-д. узлам.

При реализации предлагаемой концепции увеличения перевозочного потенциала железных дорог в зоне «город - пригород» возникает проблема - на какие уровни пропускной способности, возможно, рассчитывать в перспективе. Для того чтобы получить ответ на возникшую проблему, в главе рассмотрены отличительные особенности крупных узловых пунктов ж.-д. сети, представленные на следующих структурных схемах:

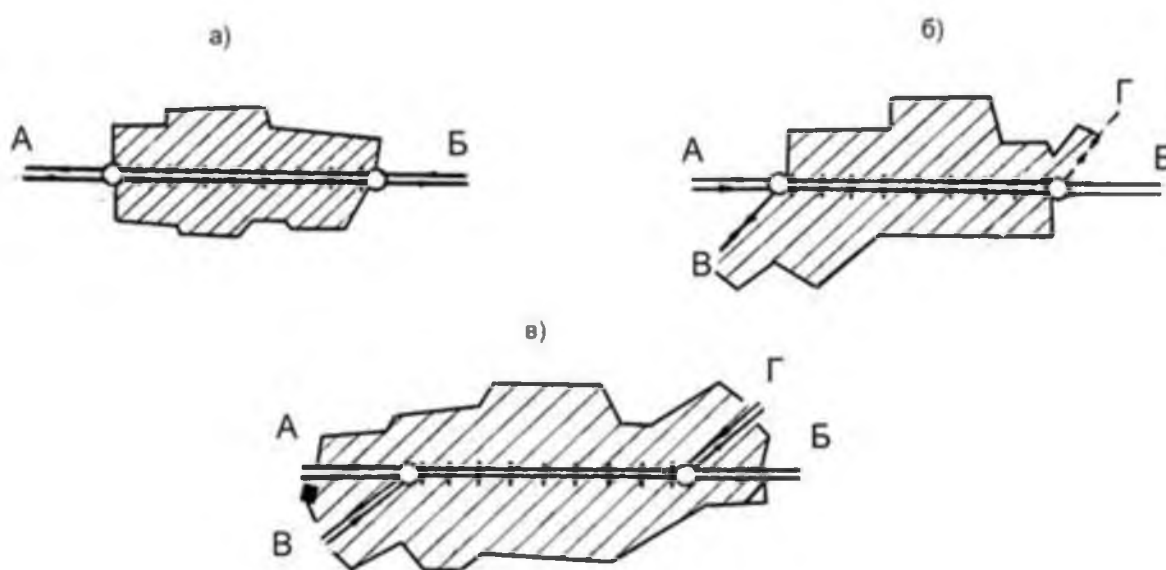


Рис. 4. Схемы ж.-д. внутриузловых ходов

Схема, приведенная на рис. 4а, содержит определённые большие участки, находящиеся на Транссибирской магистрали. Отличительной особенностью данной схемы является отсутствие прилегающих линий, сложных развязок и других элементов, которые в общем случае являются типичными для крупных ж.-д. узлов. Для большей части ВУХ должен быть рассчитан на пропуск поездопотоков указанных категорий, поэтому пропускная способность условного параллельного графика должна быть на уровне 110-120 пар поездов.

В случае если к двухпутной магистрали внутри узла прилегает однопутная линия с направления В (рис. 4б), в таком случае по-разному отобразится на

уровне потребной пропускной возможности 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 направления Г, при этом угловые потоки А-В и Б-Г незначительны, то прямые потоки А-Б и В-Г в пределах ВУХ будут накладываться, то есть его пропускная способность обязана превышать суммарную пропускную способность примыкающих направлений. Основной ВУХ в этом случае, если АБ считается грузо-напряженной магистралью, должен обладать пропускной способностью на уровне 135-140 пар поездов в сутки.

В конечном итоге, если главный ВУХ применяется с целью пропуска поездопотоков двух путевых направлений: (рис. 4в), то из-за этого возникают высокие требования к его оснащённости. Пропускная способность его обязана являться максимальной и составлять не менее 160-170 пар поездов в сутки.

Последующее повышение количества подходов приводит к явным несоответствиям в пропускной возможности главного ВУХ и примыканий. В данный период развития узла появляется проблема об укладке добавочных главных путей на линии имеющегося хода или о формировании обходных путей параллельно ВУХ (рис. 5).

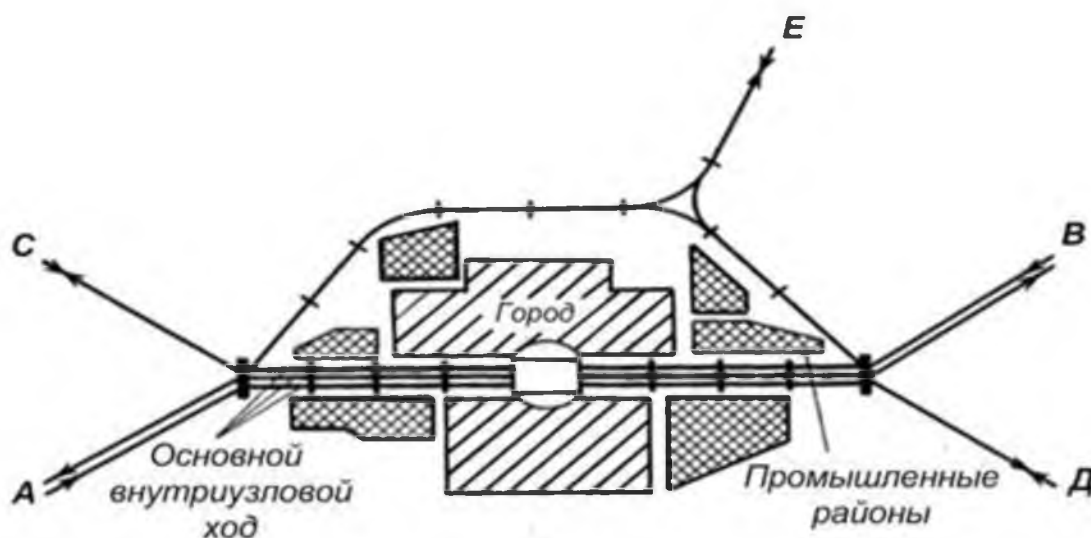


Рис. 5. Схема большого ж.-д. участка с параллельными ВУХ

Возникает проблема - какие наибольшие пропускные возможности существовали бы при условии, что двухпутные ходы специализируются согласно типам перемещения, что предоставляет вероятность существования параллельного графика. Исследование показало, что наиболее высокие пропускные способности обеспечиваются в том случае, если ВУХ организованы таким образом, что сходные по своим техническим и тяговым признакам (длинам, скоростям, и др.) поезда ходили по каждой паре основных путей. Это позволит сократить интервалы между отправлением поездов, которая будет рассчитываться исходя из параметров самих поездов. Это можно рассчитать по следующей формуле:

$$N_r = \frac{V}{L_{\text{п}} + L_{\text{рп}} + L_m}, \quad (1)$$

где V - ходовая скорость движения поездов;

$L_{\text{п}}$ - длина поезда;

$L_{\text{рп}}$ - расстояние, которое поезд преодолевает в промежутке времени между срабатыванием локомотивной сигнализации и начала функционирования тормозных устройств;

L_m - длина тормозного пути до полной остановки поезда.

Расстояние $L_{\text{рп}}$ определяется по формуле:

$$L_{\text{рп}} = (t_p + t_{\text{п}}) * V, \quad (2)$$

где t_p - промежуток времени реакций на показание локомотивной сигнализации;

$t_{\text{п}}$ - время, за которое тормозные устройства готовятся к работе, она зависит от инерции увеличения давления в тормозных цилиндрах и начала работы рычажных передач на тормозном оборудовании.

Величина, которая отражает период тормозного пути поезда L_m , прямо пропорциональна квадрату скорости и обратно пропорциональна замедлению движения при торможении. В случае если движение равнозамедленное, то есть все показатели, от которых зависит замедление, не меняются, то тормозной путь вычисляется по формуле:

$$Lm = \frac{v^2}{2b}, \quad (3)$$

b – это показатель замедления при торможении, учитывая сопротивление ходовых деталей и пути. Данная величина не постоянная, поскольку зависит от коэффициента трения колодки о колесо, который в свою очередь, зависит от скорости движения поезда. Чтобы не вводить в расчет переменной величины замедления, коэффициент трения при решении некоторых вопросов может приниматься постоянным.

$$N_r = \frac{v}{L_{\text{п}} + (t_p + t_{\text{п}}) * v + \frac{v^2}{2b}}, \quad (4)$$

По полученным показателям будут закладываться резервы на сохранение безопасности движения поездов. Однако ресурсы будут более высокими, чем увеличение скорости движения. Можно сказать, часовая пропускная способность хода в каждом направлении.

Из формулы (4) дифференцированием видим N_r по скорости V и приравняв производной нулю можем определить оптимальную скорость движения поездов, по которой достигается максимальная пропускная способность хода:

$$V_{(0)} = \sqrt{2bL_{\text{п}}}, \quad (5)$$

Общий характер зависимости пропускной способности хода от скорости движения поездов показан на рис. 6.

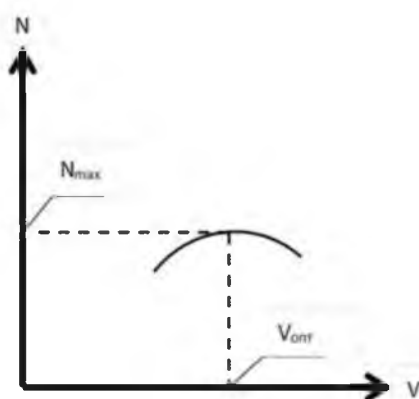


Рис. 6. Зависимость пропускной способности (N) от ходовой скорости (V)

Исходя из вышесказанного, максимальная пропускная способность

имеет место при скорости движения прямо пропорциональной корню квадратному из произведения двух основных характеристик обращающихся подвижных единиц – величины замедления и длины поезда, на которые влияют его тормозные устройства, сопротивление ходовых частей и самого пути (рис. 7).

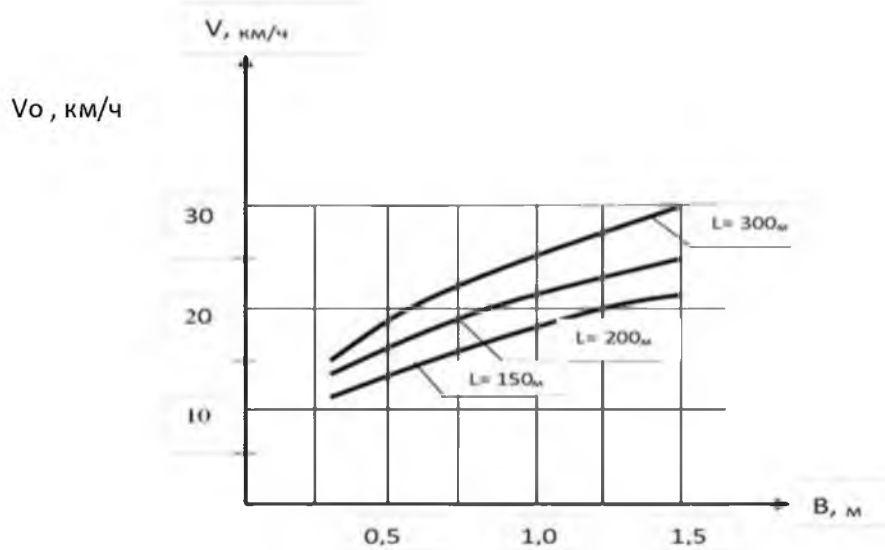


Рис. 7. Изменение оптимальной скорости (V_0) от сбрасывания газа при торможении (b) с учетом разных длин поездов (L)

В диссертации на основании расчётов определены оптимальные скорости движения в зависимости от длины поездов и расчётного уклона пути (табл. 3).

Таблица 3

Зависимость оптимальной скорости от длины поезда и расчётного уклона пути

Длина поезда	Оптимальная скорость движения (км/час) при i_p							
	-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 нахождения максимальной пропускной способности двухпутного ВУХ скорость нужно принять равной приведённым большим значением. Исходя из расчётов в диссертации определены максимальные пропускные способности двухпутных ж.-д. диаметров, специализированных по пригородно-городскому пассажирскому движению – от 20 до 25 поездов в час в одном направлении при длине электропоездов 250-350 м.

В главе сделан вывод о том, что возможности двухпутных ВУХ в отношении пропускной способности значительны. Следует, однако, сказать, что полученные результаты могут быть реализованы лишь в экстренных ситуациях, если техническая оснащённость ж.-д. участка достигнет максимального уровня (автоматическая локомотивная сигнализация с автостопами, автомашинисты, маршрутно-релейная централизация с программным управлением стрелками и сигналами и т.п.) Можно выделить, то что обязан быть контроль возможностей осуществления потребных размеров движения по перегонам на условия приёма и отправления поездов станциями.

В четвертой главе «Научно-технические рекомендации по решению первоочередных практических задач» рассмотрен ряд организационно-управленческих вопросов в связи с созданием на железнодорожном транспорте пригодных пассажирских компаний. Реализация разработанной в диссертации концепции развития пассажирских перевозок в области «город-пригород» станет находиться в зависимости от того, в какой степени эффективным будет итог реформирования пригородного ж.-д. транспорта с образованием ППК. Непосредственно в рамках ППК нужно решить задачу интеграции абсолютно всех видов рельсового транспорта в области крупных городов и городских агломераций.

Как показало исследование, при завершении перехода к целевому состоянию пригородного пассажирского комплекса особого внимания заслуживает координация деятельности основных субъектов управления, от которых во многом зависит реализация предлагаемых в диссертации мероприятий (рис. 8).

Это связано с совершенствованием нормативно-правовой базы, запуском полномасштабной системы составления планов, финансирования и организации заказа на перевозки пассажиров со стороны субъектов РФ, тарифным регулированием и другими задачами.

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

Рис. 8. Субъекты контроля, определяющие развитие пригородных перевозок на ж.-д. транспорте России

В дальнейшие года концепция создания ППК ускорится. Согласно данным на конец 2017 г., их число возросло до 26.

Для развития ППК следует обеспечить их собственной производственной базой: подвижными составами, зонами технического и ремонтного контроля, а также другим имуществом, в том числе путевой инфраструктурой «город-пригород». Для решения поставленной задачи, стоит начать с выполнения выше указанных условий, а в последствие создать Федеральную целевую программу (ФЦП) «Городские железные дороги России», включающую в себя создание единой пригородно-городской сети ж.-д. транспорта в 13 крупнейших городах России.

Создание сети наземного ж.-д. транспорта в зоне «город-пригород» позволит реструктуризировать пассажирский комплекс ОАО «РЖД», обеспечить

ППК собственной инфраструктурой, что позволит им развиваться самостоятельно. Однако добиться полной самокупаемости на базе полностью коммерческого предприятия вряд ли удастся. В мировой практике пригородный транспорт не рассматривается как коммерческий вид деятельности, эта особенность определяет подход к оценке социально-экономической эффективности, здесь нет абсолютных решений, лишь сравнение нескольких альтернативных подходов на пути решения поставленных задач. Именно поэтому для создания эффективной сети городского транспорта следует рассматривать весь пассажирский транспорт, включая метрополитен и автобусы. Оценить эффективность рельсовых сетей ПППТ нельзя каким-то одним показателем и сделать выбор наилучшего решения по какому-то одному критерию.

Предложена система, которая будет учитывать следующие показатели:

- 1) интересы и потребности пассажиров;
- 2) интересы транспортных компаний, осуществляющих перевозку;
- 3) городов и пригородов, на территории которых размещается транспортная инфраструктура;
- 4) народного хозяйства (имея в виду, что даже в условиях рыночной экономики общие народнохозяйственные интересы нельзя сбрасывать со счетов).

Представляется целесообразным выделить четыре группы главных показателей эффективности:

- 1) капитальные вложения и эксплуатационные затраты;
- 2) время поездки, уровень пересадочности, комфортабельность и доступность;
- 3) количество или цена отчужденной земли, уровень шума и загрязнение окружающей среды;
- 4) рост общественной производительности труда.

Автором делается попытка применительно к условиям ПППТ систематизировать указанные выше показатели и предложить расчетные формулы для их определения.

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.

НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ АВТОРА ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рекомендованных ВАК изданиях:

1. Дранченко Ю.Н. Железная дорога в городе // Железнодорожный транспорт.- 2013.- № 12.- С.81-84 (0,6 п.л.).
2. Дранченко Ю.Н. Логистика грузовых и пассажирских перевозок в Московском транспортном узле // Логистика.- 2013.- № 10.- С.52-56 (0,5 п.л.).

3. Дранченко Ю.Н. Экономические проблемы Московского ж.-д. узла // Экономика железных дорог.- 2013.- № 12.- С.92-102 (0,8 п.л.).
4. 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 (1,4 / 0,7 п.л.).
5. Куренков П.В., Дранченко Ю.Н. Определение пропускной способности двухпутных ж.-д. диаметров и головных участков пригородных линий // Транспорт: наука, техника, управление: Сб. ОИ / ВИНТИ.- 2015.- № 11.- С.17-25 (1,4 / 0,7 п.л.).
6. Дранченко Ю.Н. Опыт и перспективы организации пригородных пассажирских перевозок ж.-д. транспортом в городах России // Транспорт: наука, техника, управление: Сб. ОИ / ВИНТИ.- 2015.- № 11.- С.75-83 (1,5 п.л.).
7. 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 (1,2 / 0,6 п.л.).
8. Куренков П.В., Дранченко Ю.Н. Проблема безубыточности пригородных перевозок // Экономика железных дорог.- 2016.- № 2.- С.35-41 (1,0 / 0,5 п.л.).
9. Куренков П.В., Дранченко Ю.Н. Проблема правового обеспечения пригородных перевозок // Экономика железных дорог.- 2016.- № 3.- С. 12-16 (1,0 / 0,5 п.л.).

Статьи в прочих научных изданиях:

10. Дранченко Ю.Н. Новые механизмы стратегического управления пассажиро- и грузопотоками в городских агломерациях // 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 (0,4 п.л.).
11. Астафьев А.В., Дранченко Ю.Н. Логистика пассажирских перевозок в мегаполисной системе «город-пригород» // «Логистика: современные тенденции развития»: Материалы XIV Международной научно-практической конференции г. Санкт-Петербург, СПбГУМиРФ, 9-10 апреля 2015 г.) / СПб.: ГУМРФ, 2014.- С.29-31 (0,2 / 0,1 п.л.).
12. Астафьев А.В., Дранченко Ю.Н. Транспортная логистика в московском железнодорожном узле // Экономические аспекты логистики и качества работы ж.-д. транспорта: Материалы всероссийской научно-практической конф. с международным участием, г.Омск, ОмГУПС, 12-13 декабря 2013 г. / Омск: ОмГУПС.- С.241-247 (0,4 / 0,2 п.л.).
13. Дранченко Ю.Н. Железнодорожные проблемы городской логистики // «Логистика: современные тенденции развития»: Материалы XIII-й Международной научно-практической конференции г. Санкт-Петербург, ГУМРФ, 24-25 апреля 2014 г.) / СПб.: ГУМРФ, 2014.- С.117-119 (0,2 п.л.).

14. Дранченко Ю.Н. и др. Проект «Городские железные дороги России» // Вестник транспорта.- 2014.- № 5.- С.5-10 (начало); 2014.- № 6.- С.6-11 (окончание) (2,0 / 0,4 п.л.).
15. Дранченко Ю.Н. Перспективы развития Московского ж.-д. узла // Вестник транспорта.- 2013.- № 10.- С.20-26 (1,0 п.л.).
16. Дранченко Ю.Н. Условия и особенности развития пассажирских перевозок автомобильным и ж.-д. транспортом (1990-2013 гг) // Вестник транспорта.- 2015.- № 8.- С.14-19 (1,0 п.л.).
17. Дранченко Ю.Н. Урбанизация и ее влияние на транспортное обслуживание городского населения // Вестник транспорта.- 2015.- № 9.- С.5-10 (1,0 п.л.).
18. Дранченко Ю.Н. Особенности организации пригородных пассажирских перевозок в различных странах мира // Вестник транспорта.- 2015.- № 10.- С.28-33 (1,0 п.л.).
19. Дранченко Ю.Н. Перспективы развития пригородных перевозок в зоне крупных городов и городских агломераций // Вестник транспорта.- 2015.- № 11.- С.12-17 (1,0 п.л.).
20. Дранченко Ю.Н. Структура собственности, финансирование и регулирование деятельности пригородных компаний // Вестник транспорта.- 2015.- № 12.- С.16-19 (1,0 п.л.).
21. Дранченко Ю.Н. Проблема безубыточности пассажирских перевозок в пригородном сообщении // Вестник транспорта.- 2016.- № 1.- С.13-17 (1,0 п.л.).
22. Дранченко Ю.Н. Совершенствование правовой базы пассажирских перевозок в пригородном сообщении // Вестник транспорта.- 2016.- № 2.- С.26-29 (1,0 п.л.).
23. Вакуленко С.П., Дранченко Ю.Н., Куренков П.В. Обзор и анализ научных исследований пассажирских перевозок в мегаполисной системе «город-пригород» // Вестник транспорта.- 2016.- № 9.- С.37-42 (начало); 2016.- № 10.- С.37-44 (окончание) (3,0 / 2,0 п.л.).
24. Дранченко Ю.Н. Концепция организации пассажирских железнодорожных перевозок в мегаполисной системе «город-пригород» // Вестник транспорта.- 2018.- № 3.- С.9-16 (1,0 п.л.).
25. Дранченко Ю.Н. Стратегия пассажирских перевозок в системе «город – пригород» // Логистика: современные тенденции развития: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., 12-13 апреля 2018 г.: Ч.1: В.С. Лукинский (отв. ред.) и др.- СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2018.- С.168-172 (0,3 п.л.).
26. Дранченко Ю.Н. Сити-логистика пассажирских перевозок в системе «Город – пригород» // Транспорт и логистика: инновационная инфраструктура, интеллектуальные и ресурсосберегающие технологии, экономика и управление: материалы Второй международной науч.-практ. конф., 7-8 февраля 2018 г. / Ростов-на-Дону: РГУПС, 2018.- С.102-105 (0,3 п.л.).

27. Дранченко Ю.Н. Концептуальные основы пассажирских перевозок в системе «город – пригород» // Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России («ТрансПромЭк-2018»): материалы Всеросс. нац. науч.-практ. конф., 1-2 марта 2018 г. / Ростов-на-Дону: РГУПС, 2018.- С.364-367 (0,3 п.л.).
28. Дранченко Ю.Н. Рекомендации по повышению эффективности пассажирских перевозок в зоне «город – пригород» // Вестник транспорта.- 2019.- № 3.- С.13-26 (1,5 п.л.).
29. Дранченко Ю.Н. и др. Применение и возможности беспилотного городского пассажирского транспорта в России и за Рубежом // Вестник транспорта.- 2019.- № 3.- С.34-37 (1,0 / 0,3 п.л.).
30. Дранченко Ю.Н. Актуальные вопросы пассажирской сити-логистики // Транспорт и логистика: стратегические приоритеты, технологические платформы и решения в глобализованной цифровой экономике: материалы Третьей международной науч.-практ. конф., 1-2 февраля 2019 г. / Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019.- С.110-113 (0,3 п.л.).
31. Дранченко Ю.Н. Актуальность применения городского рельсового транспорта для развития пассажирской сити-логистики // Логистика: современные тенденции развития: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., 4-5 апреля 2019 г.: Ч.1: В.С. Лукинский (отв. ред.) и др.- СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2019.- С.161-167 (0,3 п.л.).

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать
Тираж 80 экз.

Заказ №
Усл.-печ.л. – 1,5

формат 60 x 90/16

127994, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, УПЦ ГИ РУТ (МИИТ)