

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ И.М. Блянкинштейн
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20__ г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

**«Совершенствование маршрутной системы городского пассажирского
транспорта»**

23.04.01 «Технология транспортных процессов»

23.04.01.01 «Организация перевозок и управление на автомобильном транс-
порте»

Научный руководитель _____ канд. техн. наук, доцент А.И. Фадеев
подпись, дата
Выпускник _____ А.О. Ильдерханова
подпись, дата
Рецензент _____ зам. нач. отд. «ПРПП»
подпись, дата МКУ «Красноярскгортранс» А.А. Тарских

Красноярск 2019

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Совершенствование городского пассажирского транспорта» содержит 119 страниц текстового документа, 23 иллюстрации, 45 формул, 16 таблиц, 4 приложения, 36 использованных источников, 17 листов презентационного материала.

УЛИЧНО-ДОРОЖНАЯ СЕТЬ, ГОРОДСКОЙ ПАССАЖИРСКИЙ ТРАНСПОРТ, ПАССАЖИРСКИЕ ПОТОКИ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, МАРШРУТНАЯ СЕТЬ, СИСТЕМА МАГИСТРАЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, СКОРОСТНОЙ АВТОБУСНЫЙ ТРАНСПОРТ, ТРАНСПОРТНОПЕРЕСАДОЧНЫЙ УЗЕЛ.

В разделе «Современное состояние вопроса и постановка задач исследования» приведена краткая функциональная характеристика города Красноярска, проведен анализ состояния городского пассажирского транспорта города Красноярска, пассажирских потоков общественного транспорта, а также анализ скорости движения и подвижного состава городского пассажирского транспорта общего пользования. Рассмотрены тенденции развития, имеющиеся недостатки и направления совершенствования городского пассажирского транспорта города Красноярска.

В технологической части диссертационного исследования проведен анализ вариантов формирования подсистемы магистрального транспорта, где были рассмотрены такие подсистемы как метрополитен, скоростной трамвай и скоростной автобусный транспорт, а также их применение в различных странах. Разработана система линий скоростного автобуса. В результате чего, в базовую маршрутную сеть города Красноярска были внесены необходимые изменения. Также произведен расчет тарифа на перевозку пассажиров с учетом рентабельности и бесплатной пересадочности.

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат	2
Введение.....	4
1 Современное состояние вопроса и постановка задач исследования	5
1.1 Краткий анализ исследований в области совершенствования маршрутной сети городского пассажирского транспорта	5
1.2 Краткая функциональная характеристика города Красноярска	8
1.3 Анализ состояния системы городского пассажирского транспорта города Красноярска: автобус, троллейбус, трамвай, железная дорога	14
1.4 Анализ пассажирских потоков общественного транспорта	19
1.5 Выводы по главе, цели и задачи исследования	23
2 Совершенствование городского пассажирского транспорта путем внедрения в маршрутную сеть магистрального транспорта	27
2.1 Анализ вариантов формирования подсистемы магистрального транспорта города Красноярска.....	27
2.2 Формирование сети маршрутов скоростного автобуса	36
2.2.1 Необходимые изменения в маршрутную схему городского пассажирского транспорта общего пользования г. Красноярска	43
2.2.2 Конструктивные особенности подвижного состава для системы скоростного автобусного транспорта	48
2.2.3 Расчет пассажирских потоков системы скоростного автобусного транспорта.....	51
3 Формирование тарифа	55
3.1 Анализ вариантов формирования транспортных тарифов	55
3.2 Предложения по усовершенствованию тарифной системы	64
3.2.1 Расчет себестоимости перевозок по статьям затрат.....	65
3.2.2 Определение тарифа на пассажирские перевозки	83
3.3 Формирование стоимости транспортных карт	85
Заключение	87
Список сокращений	88
Список использованных источников	89
Приложение А	92
Приложение Б	113
Приложение В.....	115
Приложение Г	119

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В современных крупных городах неотъемлемой частью жизнедеятельности человека является пассажирский транспорт. Его роль заключается в сокращении времени, затрачиваемого населением на перемещения. Для городов, застройка которых сформирована под влиянием исторических факторов, улично-дорожная сеть, как правило, не подготовлена для пропуска интенсивных транспортных потоков. В часы «пик» транспортная система города перегружена индивидуальным пассажирским транспортом и провоцирует заторы на основных магистралях.

В настоящий период времени, несмотря на значительное преобладание в составе пассажирского транспортного потока индивидуальных автомобилей, основной объем пассажирских перевозок приходится на общественный транспорт. В сложившихся условиях разгрузка дорожной сети города и повышение удобства движения возможно за счет реализации мероприятий, направленных на обеспечение требуемых значений транспортно-эксплуатационных характеристик дорог города, предназначенных для движения общественного транспорта.

Изменение ритма жизни населения в крупных городах, рост мобильности, интенсивное развитие городских агломераций, увеличение дальности поездки пассажиров стали причиной того, что в качестве одного из главных критериев выбора способа перемещения на первый план выдвигается скорость сообщения. Возникает необходимость пересмотра существующей концепции развития городской транспортной системы.

В этих условиях повышается актуальность вопросов создания комплексной и адаптивной модели на всем пространстве организации движения, учитывающей оптимальное использование всех имеющихся ресурсов.

Переход к рыночной экономике требует новых подходов к ценообразованию, применения новых принципов и методов построения пассажирских тарифов, позволяющих адаптировать государственную тарифную политику на пассажирском автомобильном транспорте к изменившимся экономическим условиям. Пассажирский транспорт является одной из наиболее важных составляющих сферы платных услуг, оказываемых населению. Тарифы служат важным рыночным индикатором пропорциональности развития спроса и предложения на рынке услуг пассажирского транспорта и являются отправной точкой в планировании финансовой деятельности транспортных предприятий.

Целью диссертационного исследования является совершенствование системы городского пассажирского транспорта общего пользования.

Объектом исследования является система городского пассажирского транспорта как элемент транспортной системы г. Красноярска.

Предмет исследования – состояние и методическое обеспечение эффективного взаимодействия существующих видов транспорта в системе городского пассажирского транспорта г. Красноярска, включая метод формирования и регулирования тарифов на перевозки пассажиров.

1 Современное состояние вопроса и постановка задач исследования

1.1 Краткий анализ исследований в области совершенствования маршрутной сети городского пассажирского транспорта

Исследованиям методов совершенствования маршрутной системы городского пассажирского транспорта общего пользования были посвящены многие научные труды.

Среди работ, опубликованных в СССР в период 1946-1957 гг., следует отметить:

«Планировка транспортных сетей» Якшина А.М. [17], в которой приведен анализ планировочных решений с точки зрения удобства пассажирских сообщений, направленных на сокращение затрат времени на передвижение;

«Городское движение и планировка улиц» Полякова А.А. [18], в книге исследуются факторы, определяющие требования к планировке улиц, перекрестков, площадей, мостов и путепроводов, дается методика транспортно-планировочных расчетов.

Позже Поляков А.А. защитил докторскую диссертацию на тему «Основы транспортных расчетов по развитию путей сообщения города». В работе представлены практические рекомендации по усовершенствованию методики и организации проектирования системы городских путей сообщения при планировке и реконструкции советских городов.

Подводя итог по работам того периода, можно сделать вывод, что основное внимание исследователей уделено формированию комплекса требований, предъявляемых к маршрутным схемам. Методы построения маршрутов движения и рекомендации по формированию маршрутных сетей в работах того периода рассмотрены поверхностно, сформулированы лишь общие положения по их проектированию. Авторы [19, 20, 21] утверждают, что для удовлетворения потребностей городского населения в перевозках, формирование сети маршрутов должно происходить на основе данных о фактических перемещениях населения по территории города, т.е. матрице пассажирских корреспонденций. Также в работах того периода впервые сформулированы критерии оптимизации городских маршрутных сетей, среди которых - кратчайший путь между начальным и конечным пунктом маршрута, минимальное время, затрачиваемое на перемещения всеми пассажирами и т.д.

С развитием экономико-математических методов начался новый этап в формировании научных знаний о функционировании систем городского пассажирского транспорта [19]. Центральное место в нем занимает работа, выполненная в начале 60-х годов Геронимусом Б.Л. в Государственном научно-исследовательском институте автомобильного транспорта (НИИАТ), «Методика определения оптимальной схемы автомобильных маршрутов». Позже под его руководством Джумаев Д. выполнил диссертационную работу, посвященную разработке методики расчета схем маршрутного пассажирского транспорта в городе с применением математических методов.

Для выбора оптимальной маршрутной сети ученые предложили использовать методы комбинаторного анализа (сравнение между собой всех возможных вариантов сетей маршрутов по различным критериям). Однако с учетом того, что для крупного города количество маршрутов движения между исследуемыми районами может достигать огромных значений, сравнить все возможные варианты становится практически невозможной задачей. Поэтому Геронимусом Б.Л. и его учеником при формировании вариантов маршрутных схем был применен метод комбинаторного анализа с направленным отбором вариантов [20].

Разработанная ими методика обоснованного расчета маршрутов движения городского транспорта в дальнейшем стала основой для решения многих научно-исследовательских и прикладных задач в сфере организации пассажирских перевозок. Однако отсутствие значимых ограничений, позволяющих уменьшить количество сравниваемых вариантов маршрутных сетей, и затраты времени при выполнении расчетов вручную стали основными причинами, ограничивающими возможность использования предлагаемого метода.

В последующем эта методика получила развитие в научных трудах ряда исследователей. Так, в 1974 г. группа ученых - Антошвили М.Е., Варелопуло Г.А., Хрущев М.В. предложили метод, сокращающий количество сравниваемых вариантов за счет исключения нереальных вариантов маршрутов, ввод маршрутов, изменение которых нецелесообразно [21]. Авторами впервые была применена ЭВМ для решения задачи выбора рациональной сети маршрутов. Это позволило значительно сократить трудоемкость работ и повысить их качество. Для разработки рациональной маршрутной сети ученые предложили использовать ряд ограничений: минимальная и максимальная длина маршрута, максимально допустимый интервал движения, минимально допустимый коэффициент использования вместимости, количество автобусов и др.

Позже Хрущев М.В. предложил делить методы маршрутизации на две группы в зависимости от уровня решаемых задач [22]. Первая группа предназначена для построения маршрутных схем для города в целом и получила название методов общей маршрутизации. Методы локальной маршрутизации, составляющие вторую группу, предназначены для корректировки отдельно взятых маршрутов. Хрущёв М.В. был убежден, что приемлемых результатов можно добиться только при комбинировании подходов на разных этапах формирования рациональной маршрутной схемы.

Методы оптимизации отдельных маршрутов движения отражены в работах Логинова В.Н., Болоненкова В.Г., Либермана С.Ю., Спирина И.В. и др. [27]. Авторами рассматриваются варианты различных форм организации городских маршрутов движения – обычные, экспрессные, полуэкспрессные, скоростные, укороченные, комбинированные. Достоинством таких организационных мер является увеличение скорости сообщения на маршрутах, недостатком – сложность ориентирования пассажиров.

Таким образом, работы [21, 22, 23] являются модернизацией подхода [17], которая заключается прежде всего в применении более совершенного алгоритма исключения нецелесообразных вариантов маршрутов, внедрении современного

математического аппарата, а также в разработке алгоритмов и программ для решения задачи на ЭВМ.

Два подхода к оптимизации маршрутной схемы приведены в работе Блатнова М.Д. [24]. В первом подходе в качестве основного критерия оптимизации принимается сокращение затрат времени на поездки. Во втором подходе основным критерием является уровень пересадочности.

Глик Ф.Г. предложил метод перепроектирования существующей сети маршрутов, основанный на последовательном приближении к оптимальному решению посредством диалогового режима работы эксперта и ЭВМ. Это позволяет учесть критерии и факторы, не поддающиеся формализации. Суть метода заключается в следующем. В результате анализа матрицы корреспонденций выявляют пары районов, имеющие максимальную величину пассажиропотока. Затем при совпадении начальных, конечных или промежуточных элементов полученные связи объединяются в маршрут. Если величина потока на каком-либо элементе цепи станет меньше некоторой заданной величины, то маршрут обрывают. Процедуру повторяют до тех пор, пока количество пассажиропотоков, не обслуженных сформированной маршрутной схемой, не станет минимальным [25].

Наиболее подробно математические модели и алгоритмы формирования рациональной маршрутной схемы ГПТ описаны в работах Ольховского С.Ю. и Яворского В.В. Согласно их идеи на первом этапе проектирования формируется избыточная совокупность маршрутов, аналогичная [25]. Вначале эвристическим способом формируется вариант маршрутной сети в первом приближении. На следующем этапе работы осуществляется детальный анализ и корректировка разработанной совокупности маршрутов. Для этого авторами разработаны различные алгоритмы, позволяющие скорректировать предварительную сеть по одному из следующих критериев: минимум времени перевозки, равномерное распределение пассажиропотока по маршрутам, рациональное распределение транспортных средств по маршрутам.

Все существующие подходы к проектированию рациональных маршрутных сетей ГПТ можно разделить на три группы:

- автоматизированное проектирование маршрутов пассажирского транспорта на основе формализованных математических моделей;
- частичная автоматизация процесса построения маршрутов пассажирского транспорта, и экспертная оценка результатов специалистом;
- принятие решений на основе опыта и неформализованного анализа экспертов.

Проблемам функционирования пассажирских автотранспортных предприятий всегда уделялось большое внимание. Комплексному изучению городского общественного транспорта посвятили свои исследования Б.Л.Геронимус, А.П.Кожин, В.Н.Лившиц, И.А.Молодых, А.А.Поляков, В.П.Ходатаев и другие отечественные ученые. Различным сторонам организации управления и экономики на пассажирском автотранспорте, посвящены работы таких ученых, как: З.И.Аксенова, Г.А.Варелопуло, Н.М.Васильев, Е.П.Володин, Грелин, Н.Н.Гро-

мов, В.С.Лукинский, Л.Б.Миротин, В.А.Персианов, М.К.Улицкий, А.Д.Чудновский, М.Д.Блатнов, М.В.Хрущев, И.В.Спирин и др. В этих работах решались важные научные и практические задачи, вносились конкретные предложения по выявлению и мобилизации ресурсов на транспорте, применительно к условиям преимущественно плановой экономики.

Работы зарубежных (Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Вэриан и др.) и современных отечественных ученых и практиков (Липсиц И.В., Салимжанов И.К, Чудаков А.Д, Шуляк П.Н., Яковлев Н.Я., Абрютин М.С.) более полно учитывают рыночную специфику. Однако сложные вопросы формирования и регулирования тарифов в изменившейся среде крупных территориальных образований остаются недостаточно изученными. Автор диссертации увязывает исследование основных проблем пассажирского автотранспорта России с возможностями рационализации механизмов регулирования и формирования тарифов на автотранспортные услуги применительно к специфическим условиям работы ПАТ в Московской области [27].

Динамично развивающийся рынок услуг пассажирского транспорта сопровождается практически таким же динамичным повышением уровня цен. Изучение зарубежного и отечественного опыта убеждает в том, что важным элементом, позволяющим управлять рынком услуг пассажирского транспорта, является регулирование цен. Необходимость регулирования цен продиктована тремя задачами, стоящими перед пассажирским транспортом:

- во-первых, гарантированное обеспечение населения минимальными транспортными услугами;
- во-вторых, повышение привлекательности городского пассажирского транспорта (ГПТ) перед населением со средними доходами (которые, обладают или имеет возможность приобрести личный автомобиль), что достигается путем повышения качества предоставляемых услуг;
- в-третьих, снижение транспортной дискриминации населения тех районов города, где с экономической точки зрения, не эффективно функционирование пассажирского транспорта.

1.2 Краткая функциональная характеристика города Красноярска

Красноярск – крупный город в России, культурный, экономический, промышленный и образовательный центр Центральной и Восточной Сибири. Административный центр Красноярского края (второго по площади субъекта России) и городского округа город Красноярск. Основанный в 1628 году, является крупнейшим из старинных городов Сибири.

Население города – 1 066 934 человека (на 2016 год). В Красноярской агломерации проживает более полутора миллионов жителей. На 1 января 2016 года по численности населения город находился на 12 месте из 1112 городов Российской Федерации. Плотность города составляет 2765 чел./км².

Красноярск – важный транспортный узел на пересечении Енисея с транс-сибирской магистралью. В настоящее время является крупным транспортно-распределительным и транзитным узлом Сибирского федерального округа. [1]

Динамика роста населения города в период с 2005 по 2016 гг. представлена в таблице 1.1 и на рисунке 1.1.

Таблица 1.1 – Динамика роста населения города Красноярск с 2005 по 2016 гг.

Год	Численность населения, чел.
2005	917200
2006	920900
2007	927200
2008	936400
2009	947801
2010	973826
2011	973900
2012	997316
2013	1016385
2014	1035528
2015	1052218
2016	1066934

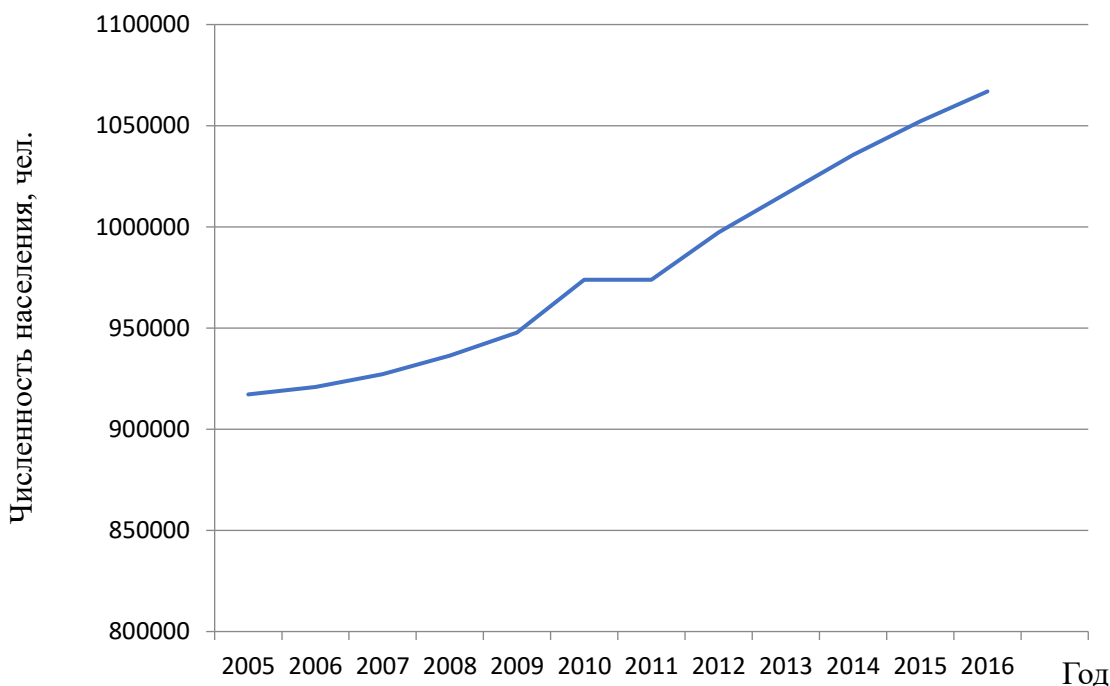


Рисунок 1.1 – Динамика роста населения города Красноярск с 2005 по 2016 гг.

В начале XXI века численность населения города начала расти (до 927 тысяч в 2007 году и выше). 10 апреля 2012 года текущим статистическим учётом был зарегистрирован миллионный житель города.

Распределение населения города Красноярска приведено в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Распределение населения города Красноярск (на 2016)

Административные районы	Население, чел.	Плотность населения, чел/км ²
Железнодорожный	93529	5196
Кировский	114715	2510
Ленинский	145530	2500
Октябрьский	153112	1774
Свердловский	130596	1813
Советский	281284	3000
Центральный	55060	1530

Плотность населения по территории города распределяется неравномерно. В центральной части она более 2500 чел на км², а на периферии она не превышает 10 чел. на км².

Город состоит из двух частей – левобережной и правобережной. Левобережная старая часть города сохраняет регулярную планировку. Через р. Енисей в настоящее время имеется пять мостов (три автомобильных, один автомобильно-железнодорожный и один железнодорожный). Один из автомобильных мостов находится в пригородной части города и обслуживает в основном транспортные потоки дальнего обхода.

Планировочная и техническая характеристика улично-дорожной сети и дорог регионального и федерального значения

Улично-дорожная сеть (далее УДС) города Красноярск представлена преимущественно прямоугольной и прямоугольно-диагональной планировочной структурой. На планировку так же местами оказывает значительное влияние трассировка железнодорожных линий и особенности рельефа, а также контуры берегов р. Енисей, русло р. Кача.

Основными характеристиками, определяющими качество УДС города, являются:

- 1) прямолинейность улично-дорожной и транспортной сети;
- 2) плотность магистралей различных категорий;
- 3) время сообщения между двумя любыми точками города.

Прямолинейность транспортной сети во многом зависит от типа планировочной структуры и рельефа и сильно различается в разных частях города.

Протяженность УДС г. Красноярск составляет 1245 км, средняя плотность – 3,3 км/км². Такая величина данного показателя вполне типична для российских городов, однако, данный показатель не всегда точно отражает качество планировочной структуры УДС. Некоторые районы Красноярск, имеющие высокую плотность УДС, тем не менее, сталкиваются с транспортными проблемами.

Центральный район. Здесь проходят важнейшие транспортные артерии, связывающие Центральный, Железнодорожный и Советский районы, такие как ул. Ленина, ул. Карла Маркса, Брянская улица. Брянская улица имеет связь с федеральной трассой Р-225 «Сибирь» через пр. Котельникова и Северное шоссе.

Улица Вейнбаума соединяет Брянскую улицу и Коммунальный мост, через который осуществляется транспортная связь с правым берегом р. Енисей. К Центральному району так же относится территория к северо-востоку от Караульной горы, где имеется мелкая сеть узких улиц в районе индивидуальной застройки, а также современная застройка с крупной сетью магистральных улиц. Наиболее важными связями здесь являются 2-я Брянская улица и Северное шоссе.

Плотность УДС составляет 5,01 км/км², что значительно выше средней плотности по районам. Однако, данный показатель не отражает неравномерности и разных эксплуатационных свойств УДС в различных частях района. Высокая плотность УДС в центральной части города обеспечивает хорошую транспортную доступность застройки, однако, улицы в центре города имеют весьма ограниченную пропускную способность, что приводит к сложной транспортной ситуации из-за большого объема транзитного трафика, ухудшению условий жизни из-за негативного влияния чрезмерной транспортной нагрузки.

Улицы в индивидуальной застройке в микрорайоне «Покровка» имеют минимальные параметры и не предназначены для сквозного движения. Магистральная сеть улиц сформирована не до конца, поскольку застройка территорий Покровки продолжается. Эта часть Центрального района имеет плохую транспортную доступность, поскольку имеет мало связей с соседними территориями, основные транспортные коридоры проходят по краям микрорайона.

Железнодорожный район. Часть исторического центра относится к Железнодорожному району, вытянутому вдоль железнодорожной линии Транссибирской магистрали. Через район проходят три крупные магистральные улицы – ул. Копылова, Свободный пр. и ул. Калинина, соединяющие соседние районы в направлении с востока на запад. Здесь УДС так же имеет прямоугольную конфигурацию. На западе Железнодорожный район граничит с Октябрьским районом и планировочно составляет с ним одно целое.

Плотность УДС составляет 5,01 км/км², что является наиболее высоким показателем по городу. Несмотря на это, в связи с проходящей через район железнодорожной линии Транссибирской магистрали, связность УДС обеспечивается слабо. Большая транспортная нагрузка ложится на пересечения ул. Копылова и Свободного пр. с железнодорожной линией. В южной части района имеются небольшие изолированные области, имеющие крайне низкую связность и плохую транспортную доступность.

Октябрьский район. В Октябрьском районе к прямоугольной конфигурации добавляются диагонали (Высотная ул., Свободный пр.). Ул. Копылова, Высотная улица и ул. Тотмина образуют основной транспортный коридор внутри района. Ул. Калинина, ул. Гусарова и ул. Елены Стасовой обеспечивают внешнюю связь с ближайшими населенными пунктами. Ул. Калинина так же обеспечивает выход на федеральную трассу Р-225 «Сибирь» и доступ к аэропорту. Протяженный Свободный пр. обеспечивает связь Железнодорожного района с микрорайонами «Студгородок» и «Академгородок» и поселок Удачный.

Из-за особенностей рельефа и окраинным положением района, часть застройки вытянута вдоль основных исходящих транспортных коридоров, таких

как ул. Академика Киренского, ул. Елены Стасовой, ул. Попова и ул. Калинина. В связи с такой конфигурацией УДС местами имеет плохую связность, что приводит к чрезмерной концентрации потоков в основных узлах. Ул. Копылова, Высотная ул., ул. Тотмина образуют чрезвычайно загруженный транзитный транспортный коридор, проходящий в жилой застройке, что негативно влияет на качество городской среды и условия жизни. Плотность УДС составляет 2,91 км/км², что ниже среднего по городу. УДС района развита недостаточно и работает неэффективно. С учетом 4-го моста через р. Енисей, это требует основательного развития и реорганизации транспортной сети района, в комплексе с Железнодорожным районом.

Советский район. Советский район вытянут вдоль р. Енисей с юго-запада на северо-восток. При этом на конфигурацию УДС влияет в основном поздняя микрорайонная застройка, фрагментно разбросанная на значительной территории. Крупная сеть улиц прямоугольно-диагональной конфигурации сформирована не до конца и продолжает развиваться.

Наиболее важными коридорами в направлении юго-запад-северо-восток являются проходящий вдоль левого берега Енисея пр. Metallургов и ул. 9-го Мая с выходом на Енисейский тракт, а также Северное шоссе, фактически являющееся внешним транспортным коридором для транзитного и грузового транспорта в северной части района. Проспект Авиаторов связывает Советский район с правым берегом через Октябрьский мост. На северо-востоке вдоль пр. Metallургов расположена огромная промышленная территория Красноярского алюминиевого завода (КРАЗ) с весьма слабым транспортным обеспечением. Вдоль Енисейского тракта так же имеется отдельный микрорайон Солнечный, имеющий собственную, отдельную от общегородской, улично-дорожную сеть. Связь с районом осуществляется практически только через Енисейский тракт.

Разбросанность застройки компенсируется ее высокой этажностью, в результате загрузка УДС весьма значительна, особенно на пересечениях магистралей. Несмотря на максимальные геометрические параметры проезжих частей магистральных улиц, в часы пик имеют место заторы, что говорит о низкой эффективности их работы. Преобладание транзитной автотранспортной функции, значительные транзитные потоки через район отрицательно влияют на условия жизни и качество городской среды. Широкие, загруженные магистрали являются физическим барьером между отдельными микрорайонами и нарушают целостность среды.

Плотность УДС составляет 2,80 км/км², что ниже среднего по городу и показывает необходимость ее увеличения при дальнейшем развитии и застройке территорий во избежание чрезмерной загрузки существующих узлов на пересечениях магистралей.

Свердловский район. Расположенный на правом берегу Свердловский район вытянут вдоль железнодорожной линии и параллельной ей Свердловской ул. Зажатый между берегом р. Енисей и склоном Торгашинского хребта, район имеет практически линейную конфигурацию УДС, лишь на востоке переходя-

щую в прямоугольно-диагональную. От Свердловской ул. берет начало федеральная трасса Р-257 «Енисей». Таким образом, функция магистральной УДС района преимущественно транзитная. При этом отсутствие дублирования, низкие эксплуатационные качества, прохождение в жилой застройке транзитного транспортного коридора отрицательно влияет на транспортную и градостроительную ситуацию.

Микрорайон «Пашенный», состоит из промышленной и портовой зоны и зоны жилой застройки, окруженной транссибирской магистралью и берегом р. Енисей. При этом УДС микрорайона имеет связь с другими территориями только с восточной стороны микрорайона, что говорит о чрезвычайно низкой связности улично-дорожной сети Свердловского района. На Предмостной площади и ул. Александра Матросова, соединяющей район с Коммунальным мостом, происходит чрезмерная концентрация транспорта, поскольку в этом месте сходятся практически все важнейшие транспортные коммуникации района. Плотность УДС составляет 2,58 км/км², что является самым низким показателем по районам.

Таким образом, УДС района развита слабо: преимущественно линейная конфигурация, низкая плотность и связность, отсутствие дублирования приводит к концентрации транспортных потоков и невозможности их перераспределения в рамках существующей УДС.

Кировский район. Улично-дорожная сеть Кировского района составляет одно целое с УДС соседних районов – Свердловского на западе и Ленинского на востоке и продолжает сильно вытянутую прямоугольно диагональную конфигурацию. Основной транспортной артерией, проходящей через район, является пр. Им. Газеты Красноярский Рабочий. Большое транспортное значение так же имеют Семафорная ул. и Волжская ул. Плотность УДС составляет 4,80 км/км², что выше среднего значения по городу и, с учетом параметров застройки, позволяет обеспечить транспортное обслуживание территории на хорошем уровне.

Ленинский район. В Ленинском районе УДС должным образом сформирована лишь в жилой застройке, сосредоточенной в районе пересечения пр. Им. Газеты Красноярский Рабочий и ул. Мичурина, вдоль берега р. Енисей и в микрорайоне «Черемушки». Обширные промышленно-складские территории имеют слаборазвитую, крайне редкую дорожную сеть, обусловленную большими площадями предприятий. Основными магистралями являются пр. Им. Газеты Красноярский Рабочий, Семафорная ул. и Волжская ул. Расположенный в створе Октябрьского моста пр. Мичурина является одним из не многих транспортных коридоров на правом берегу, направленных с севера на юг. Сибирский пр., Крайняя ул. и ул. Чайковского практически являются частью транспортного узла на пересечении пр. Им. Газеты Красноярский Рабочий и пр. Мичурина. К востоку все магистральные улицы сходятся в районе Красноярской ТЭЦ. Далее на восток продолжается ул. Глинки, затем Тракторная ул. и ул. Дружбы, выходящие на федеральную трассу Р-255 «Сибирь». Улица 26-ти Бакинских Комиссаров, переходящая в Одесскую, обеспечивает выход на мост 777, который соединяет Ленинский район с Советским.

Плотность УДС составляет 3,12 км/км², что немного ниже среднего по районам. Недостаточная плотность, а также узкие места УДС, такие как ул. Глинки, приводят к предельным интенсивностям движения на улицах. Особенно неблагоприятным в плане негативного влияния транспорта на городскую среду является район пересечения пр. Им. Газеты Красноярский Рабочий и пр. Мичурина, поскольку высокая интенсивность движения здесь сочетается с достаточно плотной жилой застройкой.

Структура и качество планировки УДС Красноярска, в целом типичные для российских городов, отражают системную проблему недостаточного развития, неравномерной загрузки, неэффективного использования пространства УДС и негативного влияния на городскую среду. Местные особенности обусловлены наличием крупной реки, разнообразного рельефа и крупной железнодорожной магистрали, проходящей через город. Характерными проблемами являются концентрация транспортных потоков в определенных точках и функциональный дисбаланс элементов УДС. Увеличивающееся отставание показателей от потребностей населения в условиях ограниченного финансирования требуют выработки максимально эффективных, продуманных и простых, современных решений по реорганизации и развитию УДС: прежде всего увеличение ее протяженности и связности, а также пересмотр функций существующих улиц. [2]

1.3 Анализ состояния системы городского пассажирского транспорта города Красноярска: автобус, троллейбус, трамвай, железная дорога

Транспортное сообщение по схожим маршрутам может быть организовано при помощи различных видов городского пассажирского транспорта общего пользования (далее ГПТОП) либо путем их сочетания. Рассмотрим критерии, в соответствии с которыми осуществляется выбор транспортных маршрутов (как проектировщиками, так и пассажирами).

Основной функцией системы городского пассажирского транспорта (ГПТ) является быстрое и комфортное перемещение населения в пределах городской черты при минимальных затратах материально-технических и энергетических ресурсов и обеспечении безопасности пассажиров, обслуживающего персонала и других участников движения.

Городской транспорт Красноярска представлен основными видами транспорта:

- автобусный транспорт;
- троллейбусная система;
- трамвайная система;
- городская электричка.

Сравнение характеристик ГПТОП представлено в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Ключевые характеристики сети ГПТОП

Вид транспорта	Средний минимальный интервал, мин.	Средний максимальный интервал, мин.	Среднее время в пути, мин.	Средняя протяжённость, км	Средняя скорость (фактическая), км/ч	Средняя скорость (номинальная), км/ч
Автобус	12,48	26,74	49,38	16,06	17,05	20,02
Троллейбус	27,00	36,00	49,43	11,31	14,06	16,14
Трамвай	14,80	32,80	32,80	8,11	17,3	16,42
Городская электричка	12,00	100,00	35,00	18,5	*	32,1

* Замеры средней скорости городской электрички не проводились. По информации ОАО «Краспригород», график движения выполняется на 99%.

В настоящее время основной объём перевозок (88,8%) пассажиров по регулярным маршрутам города Красноярска осуществляется автобусом. Электрический транспорт обслуживает порядка 11,2% пассажиров, причем удельный вес электрического транспорта снижается. За последние годы объём перевозок пассажиров электрическим транспортом уменьшился с 26-28% (1989 – 1999 гг.) до 11,2%.

Маршрутная сеть города состоит из 54 регулярных автобусных маршрутов, 5 сезонных автобусных маршрутов, 5 троллейбусных и 4 трамвайных маршрутов. Кроме того, в Красноярске существует городская электричка, которая перевозит не значительное количество пассажиров. На сегодняшний день наблюдается значительный износ подвижного состава всех систем общественного транспорта.

Трамвайная система. Трамвайная сеть Красноярска существует на сегодняшний момент только на правом берегу Енисея и находится в состоянии серьёзного структурного кризиса. В последние десятилетия было сокращено большое количество маршрутов, а также демонтированы рельсы на некоторых улицах и мостовых переходах. Трамвайная сеть Красноярска представлена на рисунке 1.2.

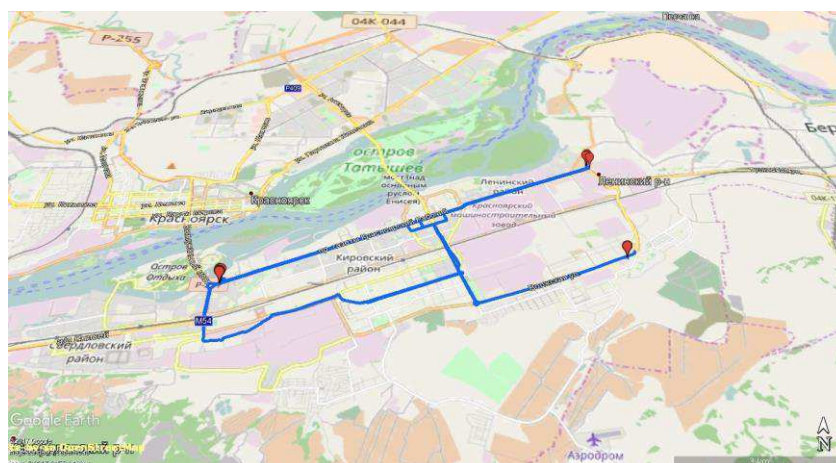


Рисунок 1.2 – Трамвайная сеть г. Красноярска

Парк трамваев состоит из 42 единиц. Износ ПС трамвая – 98%. Износ электрических сетей трамвая: контактная сеть: 82,25%, при протяженности 51,24 км; кабельная сеть: 90,2%, при протяженности 33,9 км. Депо городского электрического транспорта (ГЭТ) находится в удовлетворительном состоянии, необходимые инструменты и оборудование для ремонта и капитального ремонта имеются в наличии. Трамвайные депо способны выдержать увеличение парка ПС до 25% без серьёзной 15 реконструкции. В процессе сокращения маршрутной сети трамвая мощность тяговых подстанций не сокращалась, однако, состояние подстанций близкое к неудовлетворительному. При возможном увеличении парка трамваев потребуются ремонт и модернизация. Трамвайная сеть на текущий момент состоит из 4 маршрутов. Средний интервал движения составляет от 8 до 33 минут. Средняя протяжённость маршрута составляет 8,11 км, среднее время в пути 33 минуты. Средняя номинальная скорость движения трамваев составляет 16,42 км/ч, согласно замерам (данные о перемещении единиц ПС, полученные через систему спутникового слежения ГЛОНАСС) – 17,3 км/ч.

Троллейбусная система. Троллейбусная сеть города Красноярска функционирует на левом берегу Енисея и представлена на рисунке 1.3.

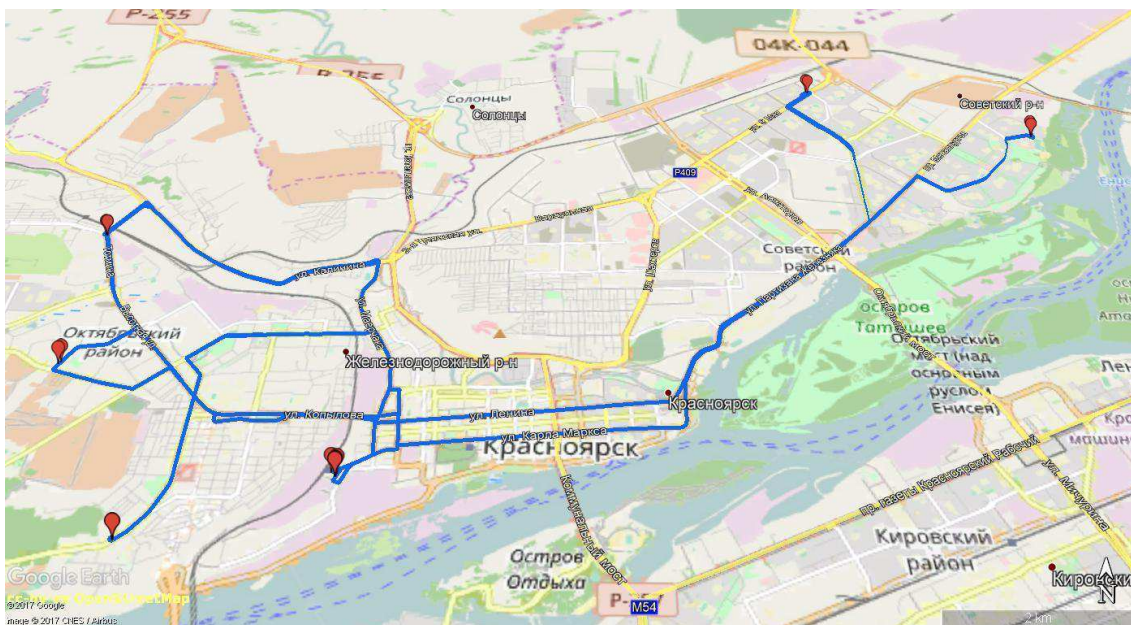


Рисунок 1.3 – Троллейбусная сеть г. Красноярска

В городе функционируют 5 троллейбусных маршрутов. Парк состоит из 74 троллейбусов. Износ подвижного состава троллейбусов – 93%. Износ электрических сетей троллейбуса: контактная сеть – 68,22% при протяженности 133,9 км; кабельная сеть – 77,33%, при протяженности 58,1 км. Средний интервал движения составляет от 15 до 36 минут. Средняя протяжённость маршрута составляет 11,31 км, среднее время в пути 49 минут. Средняя номинальная скорость движения троллейбусов составляет 16,14 км/ч, согласно замерам – 14,06 км/ч.

Автобусная сеть и подвижной состав. Всего в Красноярске 59 городских автобусных маршрутов. В зависимости от времени суток и маршрута интервалы

движения составляют от 5 до 80 минут. Средний интервал на всех линиях составляет 17,5 минут. Суммарная протяжённость автобусных линий составляет 1607,89 км, средняя протяжённость одного маршрута составляет 16,06 км.



Рисунок 1.4 – Маршрутная сеть г. Красноярска

Средняя номинальная скорость движения автобусов составляет 20,02 км/ч, согласно замерам – 17,05 км/ч. В Красноярске существует несколько участков с выделенными полосами для движения автобусов и троллейбусов, однако они недостаточно хорошо выполняют свои функции в связи с большим количеством нарушений правил дорожного движения (ПДД) со стороны автомобилистов. Автомобильный транспорт представлен Муниципальным предприятием «Красноярское пассажирское автотранспортное предприятие МП «КПАТП № 5», МП «КПАТП №7» и 64 перевозчиками частной формы собственности. Подвижной состав автобусных предприятий, обслуживающих городские маршруты Красноярска представлен широким разнообразием автобусов.

Городская электричка. Проект «Городская электричка» реализуется компанией «Краспригород» совместно с Красноярской железной дорогой с января 2012 года. В настоящий момент внутригородские перевозки пассажиров осуществляются по маршруту Базаиха (ул. Глинки) – Красноярск (Красноярский же-

лезнодорожный вокзал) – Мясокомбинат (ул. Калинина) – Красноярск – Северный (ул. Светлогорская). Всего в черте города в рабочие дни курсирует 17 электропоездов. Схема движения городской электрички г. Красноярска представлена на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Схема движения городской электрички г. Красноярска

По данным на 2015 год, среднесуточный пассажиропоток на Городской электричке составляет порядка 13500 человек. По данным Красноярской железной дороги, в 2019 году данный показатель вырастет до 16712 пассажиров.

В данный момент перевозка пассажиров на внутригородском сообщении осуществляется по маршруту «Овинный – Красноярск – Сады», «Енисей – Красноярские Столбы», «Бугач – Красноярск – Северный» в рамках существующей программы перевозок. В перспективе, после изменения нормативной базы Красноярского края и г. Красноярска и включения железнодорожного транспорта в перечень видов транспорта, которыми могут осуществляться перевозки по муниципальному маршруту, планируется организовать работу так называемого «наземного метро» маятниковым и полукольцевым движением поездов по маршруту Красноярск – Северный – Бугач – Базаиха. Преимущества проекта «городская электричка» – очевидны. Такая схема движения позволит пассажирам избежать часовых пробок в часы «пик», быстро и безопасно добираться до пунктов назначения.

В настоящий момент инфраструктура железнодорожного транспорта по правому берегу в части путевого развития практически готова, действует 3-х путный участок от ст. Енисей до ст. Базаиха. Пропускная способность более 50 пар электропоездов в дневное время, с 6 утра до 1 ночи. На направлении ст. Бугач – ст. Красноярск – ст. Енисей (с левого на правый берег) 40 пар электропоездов. На направлении Бугач – Красноярск Северный – Красноярск Восточный в настоящее время пропускается до 50 пар грузовых поездов. Электропоезда можно планировать пропускать в часы «пик» до 15 пар. На всем протяжении внутригородского маршрута имеется 15 остановочных пунктов (ОП). [2]

1.4 Анализ пассажирских потоков общественного транспорта

Анализ данных о ежедневном пассажиропотоке для каждой линии свидетельствует о наличии пространства для оптимизации обслуживания. Сравнение существующих систем общественного транспорта (ОТ) представлено в таблице 1.4 и на диаграмме 1.6.

Таблица 1.4 – Сравнение существующих систем ОТ

Система ОТ	Длина, м	Пассажиропоток	Линии	Длина, %	Пассажиры, %	Линии, %
Автобус	2863304	785029	67	91	93	83
Трамвай	109204	19451	7	3	2	9
Троллейбус	149879	34414	5	5	4	6
Электропоезд	37014	7259	2	1	1	2
Итого	3159401	846153	81	100	100	100

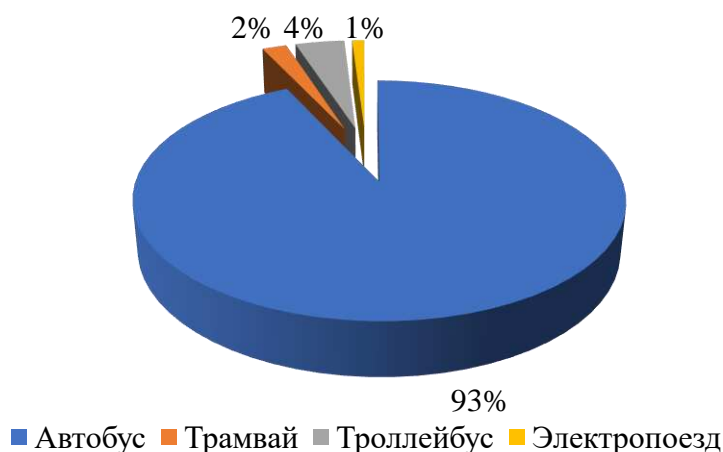


Рисунок 1.6 – Доли пассажиров, приходящиеся на виды ГПТ

Из 79 линий троллейбусы составляют 9% (7 линий) и перевозят лишь 4% пассажиров (таблица 1.4). Трамвайные линии, составляющие 6% от общего числа (5 линий), перевозят лишь 2% пассажиров. Автобусные линии, составляющие 83% всех линий ОТ, перевозят более 93% пассажиров. Этот дисбаланс между предложением (линиями ОТ) и спросом (пассажиропотоками), сохраняется и при сопоставлении длины линий с пассажиропотоками.

Данные о среднесуточных пассажиропотоках станций и остановочных пунктов внутри Красноярского железнодорожного узла представлены в таблице 1.5 и на диаграмме пассажиропотоков рисунок 1.7.

Таблица 1.5 – Среднесуточный пассажиропоток станций и остановочных пунктов городской электрички

Станция (остановочный пункт)	Посадка	Высадка	Пассажиропоток
Бугач	763	652	1415
Путепровод	682	629	1311
Красноярск	2487	2295	4782
Енисей	516	476	992
Студенческая	355	302	657
Первомайская	201	185	386
Злобино	1019	941	1960
Октябрьская	96	89	185
Шинный Завод	389	332	721
Базаиха	294	271	565
ОП 4119 км	29	25	54
Сады	117	100	217
ОП 4122 км	0	0	0
ОП 4123 км	2	2	4
Сухой	158	135	293
Красноярск Восточный	30	25	55
Красноярские Столбы	3	2	5
Водопьяново	22	20	42
Красноярск Северный	123	109	232
Итого	7286	6590	13876

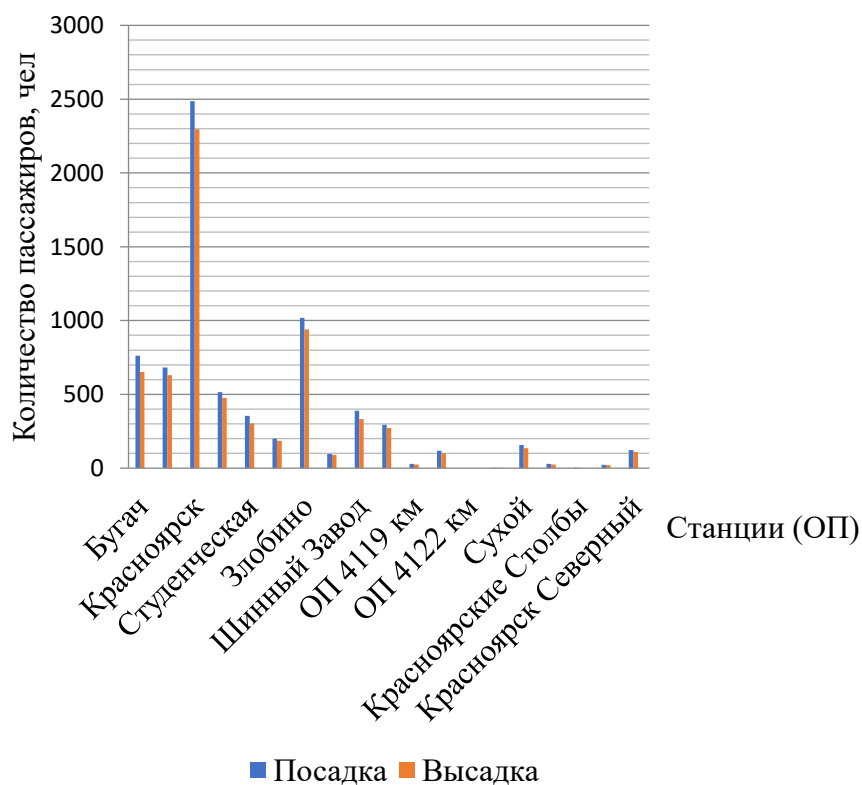


Рисунок 1.7 – Среднесуточный пассажиропоток станций и остановочных пунктов

Анализируя среднесуточный пассажиропоток станций и ОП внутри Красноярского железнодорожного узла делаем вывод, что наиболее высокий пассажиропоток имеет станция Красноярск, которая составляет 4782 пассажира. Наиболее низкие пассажиропотоки имеют станции Красноярские Столбы и ОП «4123 км», которые составляют 5 и 4 пассажира соответственно. А ОП «4122 км» имеет нулевой пассажиропоток. [2]

В 2011 г. в городе Красноярске проведено сплошное обследование пассажирских потоков (всех 12336 рейсов на 72 автобусных, 6 троллейбусных и 5 трамвайных на установленных маршрутах регулярных перевозок пассажиров) на всей городской маршрутной сети, общей протяженностью 3396,65 км в течение всего периода работы пассажирского транспорта в рабочие дни недели.

Обследование пассажирских потоков произведено табличным и счетно-табличным методами с непосредственным нахождением учетчиков в транспортном средстве.

По результатам обследования определены значения среднегодовых объемов перевозок пассажиров в городе Красноярске в 2011 году (таблица 1.6).

Таблица 1.6 – Значения среднегодовых объемов перевозок пассажиров в городе Красноярске в 2011 году, млн. пасс.

Показатели объемов перевозок пассажиров	Автобусы			Троллейбусы	Трамваи	Всего
	всего	муниципальные	коммерческие			
Годовой	292,59	68,22	224,37	11,83	9,90	314,32
Рабочие дни	225,96	52,69	173,27	9,14	7,65	242,74
Выходные дни	66,63	15,53	51,09	2,25	2,69	71,57
1 квартал	79,00	18,42	60,58	3,19	2,67	84,87
2 квартал	73,15	17,06	56,09	2,96	2,47	78,58
3 квартал	58,52	13,64	44,87	2,37	1,98	62,86
4 квартал	81,92	19,10	62,82	3,31	2,77	88,01

Обследование проведено на 1227 транспортных средствах, которыми выполнено 12336 рейсов (98% от запланированных) при общей продолжительности их работы на маршрутах более 14,5 тыс. часов. Наибольший объем перевозок приходится на автобусные маршруты, с объемом более 20 тыс. пасс./сут. – № 23, 53, 83, 85, 88 и 91. Наименьший объем перевозок (менее 1 тыс. пасс./сут.) приходится на маршруты, обслуживаемые одним или двумя транспортными средствами: автобусные маршруты № 18с, 22, 40, 40а, 40с.

Пассажиропотоки ОП для каждого маршрута представлены в приложении А для ОП автобусов и троллейбусов и, отдельно, для трамваев (поскольку ОП трамвая не совпадают с ОП других видов транспорта и, как правило, расположены на обособленном полотне). Также в 2014 году был произведен пассажиропоток по отдельным маршрутам ГПТОП г. Красноярска, результаты которого представлены в приложении Б.

Корреспонденции пассажиров в г. Красноярске рассчитаны с учетом периодов работы транспорта (по часам суток). В целом, пассажирские корреспонденции в городе обеспечены транспортом на достаточном уровне за счет автобусов

и разветвленной маршрутной сети. Вследствие ограниченности инфраструктурного развития, электрический транспорт не позволяет реализовать все потребности населения в передвижении. В приложении В представлены диаграммы распределения пассажирских корреспонденций с группировкой изучаемых ОП на левый и правый берег города Красноярска, по 7 территориальным районам, по микрорайонам и улицам города. Обследование пассажирских корреспонденций было проведено в 2015 году.

Наибольшая пересадочность в городе наблюдается в утренний и дневной периоды суток. Преобладающее число пересадок осуществляется в основных транспортных узлах города (предмостная площадь, вокзалы, центральная часть города) и, преимущественно, с электрического на автобусный транспорт, в связи с тем, что в городе отсутствует транспортная связь троллейбуса и трамвая между двумя берегами Енисея.

В допиковый период основными истоками являются окраинные территории города и его пригородные зоны. С начала до середины пикового периода суток основные объемы пассажиров возникают не только на окраинных, но и по всей территории города. Основными объектами тяготения в это время являются градообразующие предприятия, службы, учебные заведения и учреждения здравоохранения, частично – торговые точки.

В межпиковый период основные поездки населения осуществляются в центральной части города и связаны с бытовыми нуждами или учебой. Во второй пиковый период наблюдается постепенное нарастание корреспонденций, возникающих и проходящих через центральную часть города на его окраины – от мест приложения труда к местам жительства. В послепиковый период всплески пассажирских потоков и корреспонденций наблюдаются в сообщении между рекреационными и спортивными зонами и учебными учреждениями. Часть корреспонденций в этот период связаны с доставкой людей из центральной части города на окраины города. Спрос на перевозки из центра города в сторону Северного микрорайона, а также поселков, расположенных в городской черте или на ее окраине имеет относительную устойчивость до 21 часа.

Поскольку основные градообразующие и учебные объекты расположены в левобережной части города, утренние и вечерние корреспонденции более 60% населения трудоспособного возраста, пользующегося транспортом общего пользования, пролегают через Коммунальный и Октябрьский мосты, выходящие в центральную часть Красноярска. Данные корреспонденции более чем в 30% являются вынужденными из-за архитектурно-планировочных ограничений городской транспортной среды.

Маршрутная сеть города Красноярска имеет классическую схему распределения пассажиропотоков по времени суток. Так, наибольший объем наблюдается в утренний период: с 7 до 9 часов (206,5 тыс. пасс. или 23,58% от совокупного суточного объема). Вечерний период максимального пассажиропотока более продолжительный по сравнению с утренним и составляет 3 ч: с 16.00 до 18.59 часов (199,4 тыс. пасс. или 22,77% от среднесуточного объема пассажиров).

В работе определены основные технико-эксплуатационные показатели остановочных пунктов всех видов ГПТОП. Наиболее загруженными являются остановочные пункты центральной части города, на пр. Им. Газеты Красноярский рабочий и районов новых жилых кварталов, расположенных на периферии.

1.5 Выводы по главе, цели и задачи исследования

Наиболее эффективными областями использования различных видов пассажирского транспорта в городе Красноярске представляются:

1 Трамвай

Преимущества:

- большая провозная способность, которая обуславливается не только вместимостью ТС, но и возможностью эксплуатации сочлененных вагонов;
- низкие эксплуатационные затраты при достаточно развитой маршрутной системе и соответствующей интенсивности перевозок;
- не загрязняет окружающую среду выхлопными газами;
- изолированность от прочего движения на УДС.

Недостатки:

- нулевая маневренность ТС, вследствие чего предъявляются повышенные требования к надежности ПС;
- большие затраты на маршрутную сеть;
- низкая скорость сообщения;
- высокий уровень шума ПС, находящегося в эксплуатации в настоящее время в Красноярске.

Области применения. По экономическим соображениям трамвайные линии прокладывают на направлениях с пассажиропотоком не менее 3,5-4,5 тыс. пасс. в час. Максимальный пассажиропоток для трамвая – 12-15 тыс. пасс. в час.

2 Троллейбус

Преимущества:

- не загрязняет окружающую среду;
- больший по сравнению с автобусами срок службы ТС;
- низкие эксплуатационные затраты при соответствующей мощности пассажирских потоков.

Недостатки:

- контактная сеть загромождает улицы города;
- низкая маневренность;
- значительные капитальные вложения в маршрутную сеть (тяговые подстанции и контактную сеть);
- низкая скорость движения в критических местах городской транспортной сети (на перекрестках и пересечениях), что оказывает значительное отрицательное влияние на остальной транспортный поток;
- недостаточно высокая надежность транспортного обслуживания, связанная с возможностью выхода из строя контактной сети и длительным временем ее восстановления.

Области применения. Применяется в городах с населением более 250 тысяч жителей как основной или вспомогательный вид транспорта. Его провозная способность составляет 8-9 тыс. пасс. в час. Прокладка линий троллейбуса целесообразна при пассажиропотоках не ниже 2-2,5 тыс. пасс. в час.

3 Автобус

Преимущества:

- автономность и высокая маневренность;
- небольшие затраты на обустройство маршрутной сети.

Недостатки:

- загрязнение окружающей среды;
- высокий уровень шума;
- значительные эксплуатационные затраты;
- относительно небольшая вместимость ТС.

Области применения. Его провозная способность составляет 9-10 тыс. пасс. в час. В небольших населенных пунктах используется как основной (и единственный) вид ОТ. В крупных городах автобус применяется на развозящих и подвозящих маршрутах, которые замыкаются на мощные пассажирообразующие и пассажиропоглощающие ОП других видов транспорта. Однако во многих случаях системы ОТ крупных городов во многих развитых странах (США, Англия, Франция и др.) создаются исключительно на базе автобуса в связи с его значительными преимуществами. Современные технологии позволяют существенно снизить отрицательное влияние автобуса на окружающую среду за счет использования нейтрализаторов выхлопных газов, гибридных двигателей, экологически чистых видов топлива (например, этанола) и т.д. Автобусы большой вместимости позволяют обслуживать направления с пассажиропотоками до 16 тыс. пасс. в час.

4 Железнодорожный транспорт

Преимущества:

- избегание часовых пробок в часы «пик»;
- высокая скорость сообщения;
- экологичность;
- безопасность.

Недостатки:

- большие затраты на маршрутную сеть.

Железнодорожный транспорт в качестве городского целесообразен при пассажиропотоке от 25 до 65 тыс. пасс. в час. В основном железная дорога необходима для связи пригорода с городом и особо отдаленных районов города между собой.

Основными недостатками системы городского транспорта являются:

1 Значительное среднее время реализации транспортных корреспонденций (50,04 минуты по результатам обследования 2011 года при среднем времени ожидания 4 минуты после усреднения, 59,6 минут согласно данным проведенного социологического исследования в 2014 году), что значительно превышает нормы СНиП для городов с населением более 1 млн. человек (40 минут). Причинами

являются отсутствие эффективных мероприятий по предоставлению приоритета ТСГПТ, высокий уровень непрямолинейности маршрутов. Сниженная эффективность выделенных полос ОТ в совокупности с их малой общей протяжённостью приводят к тому, что ОТ работает в условиях фактического отсутствия приоритета в дорожном движении и в целом имеет низкую среднюю маршрутную скорость (17,05 км/ч в период с 18:00 до 20:00 ч для автобусов, 17,3 км/ч для трамваев и менее 14,058 км/ч для троллейбусов в течение суток);

2 Наличие морально и физически изношенного ПС автобусов и городского электротранспорта;

3 Отсутствие высокоскоростного и высокопроизводительного транспорта (метро, скоростной автобусный транспорт, легкорельсовый транспорт), низкая интеграция различных видов транспорта (в частности – отсутствие увязки городской электрички с другими видами транспорта);

4 Значительное дублирование маршрутов, особенно в центральной планировочной зоне, где плотность маршрутной сети составляет более 40 км/км², что превышает рекомендованные значения (2-2,5 км/км² для жилых районов) на порядок. Дублирование маршрутов приводит к значительной перегруженности ОП (рассчитанных на одновременную остановку 1-2 составов), где останавливается до 30 маршрутов и образуются заторы из ТС ГПТ в часы «пик»;

5 Ограниченность сети трамвайного и троллейбусного сообщения, что вынуждает часть населения осуществлять поездки с пересадками или использовать для поездки автобусный транспорт;

6 Отсутствие современных транспортно-пересадочных узлов (ТПУ).

В последнее десятилетие регистрируется стагнация пассажиропотоков на ОТ (около 1% в год по оценке Департамента транспорта администрации Красноярска), обусловленная как растущей автомобилизацией и автомобилепользованием, так и низким качеством услуг, предоставляемых системой ОТ. В связи с этим система ГПТ нуждается в усовершенствовании.

Направления совершенствования сети ГПТ:

1 Снижение среднего времени реализации корреспонденций с использованием ОТ за счёт:

- создания удобной для пассажиров маршрутной сети, по возможности, с минимальными уровнями дублирования и непрямолинейности маршрутов относительно кратчайшего расстояния между конечным и начальным пунктами корреспонденций;

- предоставления приоритета ТС ГПТ в транспортном потоке;

- развития и интеграции систем внеуличного транспорта с существующей маршрутной сетью (городская электричка, легкорельсовый транспорт, скоростной автобусный транспорт);

- изменения транспортно-поведенческих паттернов пассажиров за счёт предоставления права бесплатной пересадки, продажи абонементов;

2 Повышение уровня комфорта предоставляемых услуг и снижение уровня выбросов и шумовой нагрузки вдоль маршрутов следования за счёт приобретения автобусов высокого экологического класса и приоритета развития городского электротранспорта;

3 Снижение спроса на трудовые корреспонденции с использованием индивидуального транспорта и его перераспределение в пользу ГПТ.

Существующая маршрутная сеть ГПТ имеет ряд серьёзных планировочных недостатков, которые являются следствием того, что в течение длительного времени не производилось пересмотра общей архитектуры маршрутной сети, а её преобразования в основном были основаны на продлении существующих маршрутов.

Существующая на сегодняшний день система городского ОТ города Красноярска имеет ряд проблем и объективных сдерживающих развитие факторов, такие как низкая степень взаимодействия различных систем ГПТОП и высокая степень наложения маршрутов. Также согласно проведенному исследованию ГПТОП имеет низкую среднюю скорость сообщения, которая составляет: у автобусов – 17,05 км/ч, троллейбусов – 14,06 км/ч, трамваев – 17,3 км/ч.

Также было выявлено, что маршруты городского электротранспорта практически полностью дублируются маршрутами автобусов, а маршрутные сети трамвая и троллейбуса не связаны друг с другом и эксплуатируются на разных берегах Енисея. Данные факторы приводят к не востребованности городского электротранспорта. Учитывая более низкую эксплуатационную скорость троллейбусов и трамваев, пассажиропотоки на маршрутах электротранспорта непрерывно снижаются и составляют на сегодняшний день не более 6% от общего пассажиропотока ГПТОП.

На отдельных маршрутах с высоким пассажиропотоком в настоящее время используются автобусы с несоответствующей пассажироместимостью.

На основании изученной ситуации, изложенной в разделе 1, сложившейся с городским пассажирским транспортом общего пользования города Красноярска был выделен ряд проблем, для устранения которых необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ функционирования и развития, городских пассажирских транспортных систем, определить основные направления их развития;
- провести анализ формирования подсистем магистрального транспорта (скоростной автобус, метро, скоростной трамвай), определить пути совершенствования городского пассажирского транспорта путем внедрения в маршрутную сеть магистрального транспорта;
- исследовать факторы, определяющие тарифную политику на городском пассажирском транспорте;
- выбрать возможные пути совершенствования и разработки методических положений по формированию и регулированию тарифов городского пассажирского автотранспорта.
- формирование и регулирование тарифной системы, путем внедрения одноразовых и многократных проездных билетов, с учетом возможным скидков.

2 Совершенствование городского пассажирского транспорта путем внедрения в маршрутную сеть магистрального транспорта

2.1 Анализ вариантов формирования подсистемы магистрального транспорта города Красноярска

Одна из актуальных задач, стоящих сегодня в городе – повышение скорости сообщения на маршрутах ГПТОП. Для её решения необходимо внедрять скоростные виды транспорта, такие как метрополитен, скоростной трамвай и скоростной автобус (BRT).

Метрополитен – это рельсовый вид городского транспорта, трассы которого проложены отдельно от улиц. Движение поездов в метро регулярное, согласно расписанию. Линии метрополитена прокладываются в туннелях, на эстакадах или на уровне земли без доступа пешеходов и транспорта, что обуславливает его основное преимущество [4].

Преимущества метрополитена перед другими видами транспорта:

1) высокая провозная способность (до 60 тыс. пассажиров в час в одном направлении);

2) высокая скорость сообщения, максимальное значение которой достигает 80 км/ч;

3) высокая надёжность сообщения. Маршруты движения поездов метрополитена полностью изолированы от маршрутов движения других транспортных средств и пешеходов. Также на метрополитенах, как и на железных дорогах, применяется интервальное регулирование движения поездов при помощи автоблокировки и диспетчерской централизации. Даже в случаях опоздания одного или нескольких поездов посредством диспетчерских регулировочных мер удаётся оперативно предотвратить сбой в движении;

4) используются системы автоматизированного ведения, которые позволяют задавать оптимальную скорость движения в зависимости от расстояния до запрещающего сигнала светофора и профиля пути. В перспективе на метрополитенах будут применяться системы интервального регулирования с подвижными блок участками, которые позволят повысить надёжность выполнения графика ещё больше;

5) маршруты линий метрополитена не привязаны к существующим транспортным коммуникациям и могут планироваться в любом коридоре в зависимости от потребности;

6) при прочих равных условиях принято считать, что метрополитен по сравнению с наземными видами транспорта создаёт более комфортные условия поездки, поскольку в зимний период на подземных станциях и в вагонах тепло, а в жаркую погоду, напротив, прохладно. При этом подземные станции метрополитена являются также объектами гражданской обороны;

7) на метрополитенах обеспечивается высокий уровень безопасности по сравнению со всеми другими видами ГПТ. Ввиду полной изолированности линий метро от уличных магистралей вероятность влияния ДТП на пассажиров

метрополитена полностью исключена. С другой стороны, при возникновении аварийной или чрезвычайной ситуации (пожара, теракта и т.п.) на расположенном под землёй перегоне или станции, эвакуация пассажиров затруднительна.

Вместе с тем, у метрополитенов имеются и серьёзные недостатки:

1) высокая строительная стоимость и трудоёмкость выполняемых инженерно-строительных работ;

2) сложность и дороговизна обслуживания сооружений метрополитенов. Высокая строительная стоимость линии метро неминуемо влияет на эксплуатационные расходы в виде такой составляющей, как амортизация основных фондов. Обслуживание и ремонт основных сооружений метрополитена составляет до 40 % от общих расходов на его эксплуатацию;

3) высокая скорость сообщения достигается только при поездках на большие расстояния. При поездках на расстояние, эквивалентное 1-3 перегонам метрополитена, с учётом времени, затрачиваемого на спуск на платформу подземной станции и выхода с платформы подземной станции в город, поездка на наземном транспорте при отсутствии пробок может оказаться более привлекательной [5].

Наиболее перспективным видом скоростного пассажирского транспорта является скоростной трамвай, приобретающий некоторые качества метрополитена или железнодорожного транспорта (иногда его называют леггорельсовым транспортом). Одним из главных его преимуществ является то, что это единственный вид наземного транспорта, который технологически в состоянии обеспечить обслуживание мощных пассажирских потоков и имеет лучшие показатели по комплексу характеристик: стоимость – комфорт – безопасность – экологичность.

Перспективен в городах с населением более 250 тысяч человек на направлениях с пассажиропотоками до 25 тысяч человек в час.

Под скоростным трамваем следует понимать изолированные от других видов транспорта и пешеходов линии, по которым обеспечивается возможность безопасного движения трамвайных поездов со скоростью до 80-100 в час.

Скоростной трамвай рассматривается как новый вид ГПТ, хотя по своим конструктивным особенностям он близок к обычному. Разница состоит лишь в том, что линии скоростного трамвая прокладывают на эстакадах или на огражденном обособленном полотне с пересечениями преимущественно в разных уровнях. Это позволяет упорядочить движение трамвая, ликвидировать мешающее ему остальное уличное движение и повысить скорость сообщения. По своим потребительским качествам трамвай приближается к метрополитену при значительно меньших потребностях в капитальных вложениях [6].

Также одним из направлений совершенствования является внедрение Скоростного автобуса (англ. Bus rapid transit, BRT) – способ организации автобусного (или троллейбусного) сообщения, отличающийся более высокими эксплуатационными характеристиками по сравнению с обычными автобусными марш-

рутами (скорость, надёжность, провозная способность). По некоторым параметрам (в частности, по скорости) системы скоростного автобусного транспорта сравнимы с системами легкорельсового транспорта.

От обычных систем автобусного транспорта, скоростные системы отличаются одной или несколькими особенностями:

- трассы проходят по выделенным полосам (полностью или большей частью). На перекрёстках автобусы имеют преимущества;

- часто используются нестандартные автобусы, например, сочленённые многосекционные;

- на некоторых системах остановки напоминают станции рельсового транспорта: они закрыты со всех сторон, имеют билетные и справочные кассы, оборудованы турникетами (что способствует более быстрой посадке пассажиров в автобус, поскольку проверка и покупка билетов осуществляется до посадки в автобус);

- на некоторых системах используются направляемые автобусы.

Важным этапом при строительстве коридоров BRT является выбор дизайна станций (пересадочных терминалов). При разработке дизайна необходимо учитывать возможность (необходимость) обеспечения пересадки с подвозящих на магистральные маршруты, а также технические характеристики ПС [7].

Рассмотрим системы скоростного транспорта в различных странах мира

Система BRT «TransMilenio» г. Богота, Колумбия. Система BRT «Transmilenio» была первой системой в мире, реализовавшей коридор BRT с высокой пропускной способностью. Эта система позволяет перевозить больше людей, чем многие системы метро.

Система физически полностью изолирована от индивидуального автотранспорта и состоит из 9 линий. Пересечения допускаются только на перекрёстках. В местах с большим количеством автобусов, для их движения выделена не одна полоса, а столько, сколько необходимо.

Во многих случаях предусмотрены заездные карманы и обгонные пункты. В центре, где улицы узкие и нет возможности для организации одновременного бесконфликтного движения автотранспорта и автобусов, оставлено только движение автобусов, которое сочетается с обширными пешеходными зонами.

Все остановки выполнены по принципу «изолированных блоков» с турникетами на входе и платформой в уровень пола высокопольного автобуса. Чтобы максимально сократить ширину остановочных блоков, они сделаны посередине дороги (двери автобусов открываются слева). Нередко пассажиры выходят с остановок по разноуровневым пешеходным переходам.

На линиях работают только автобусы «TransMilenio», другие перевозчики не допускаются. Применяются только автобусы особо большой вместимости, в том числе и с двумя сочленениями. При любых видах ремонтных работ ширина полосы для движения автобусов не сокращается, вместо выбывших полос выделяются соседние за счёт личного автотранспорта.

Главный недостаток один – система оказалась крайне удобной для пассажиров, но недостаточной по своей провозной способности [8].

Система BRT «TransMilenio» представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Система BRT «TransMilenio», г. Богота, Колумбия

Система BRT «Metrobus» г. Буэнос-Айрес, Аргентина. Метробус Буэнос-Айреса – сеть автобусов скоростного транспорта города, которая обслуживает город Буэнос-Айрес, Аргентина. В настоящее время система имеет общую протяженность 56 км, имеет в общей сложности 7 маршрутов, перевозящих приблизительно 1,2 млн. пассажиров в день.

Маршрут метробуса «Хуан Б. Хусто» – первый маршрут, составляющий 12 км в длину, имеет 21 остановки. Пассажиропоток составляет около 100 тыс. пассажиров в день, а частота движения – один автобус через каждые 2 минуты. Предполагается, что реализация маршрута метробус по проспекту сократила время поездки на 40%, в то же время обеспечивая возможность пересадки на линию метро, а также на станции пригородной железнодорожной линии.

Кроме того, эксклюзивная полоса для метробуса используется и для машин скорой помощи. Появление данного маршрута также привело к увеличению на 30% автобусных поездок в результате уменьшения времени ожидания на остановках.

Маршрут метробуса «9 де Хулио» составляет 3 км в длину с 13 остановками. Основная цель создания этого маршрута – соединить две железнодорожные станции и обслужить около 250 тыс. пассажиров в день, которые пользуются автобусными маршрутами. Национальное правительство критиковали за создание маршрута метробуса, совпадающего с линией метро, однако нет никаких доказательств того, что число пассажиров на линии метро снизилось.

Маршрут метробуса «Сур» имеет две ветви, составляет 23 километров в длину и имеет 37 остановок. Маршрут по оценкам обслуживает около 250 000 пассажиров в день, его создание увеличило пассажиропоток на 30% и сократило длительность поездки на 15% [9].

Система BRT «Metrobus» г. Буэнос-Айрес представлена на рисунке 2.2



Рисунок 2.2 – Система BRT «Metrobus» г. Буэнос-Айрес, Аргентина

Система BRT г. Ланжу, Китай. Системы BRT города Ланжу (Китай) оснащены двусторонними остановочными павильонами в попутном направлении. Подобный дизайн остановочных терминалов предполагает возможность одновременного использования посадочной платформы попутного направления двумя или четырьмя (по два с каждой стороны) автобусами. Важным преимуществом подобного дизайна является то, что с левой стороны к посадочной платформе могут подъезжать обычные автобусы с правым расположением дверей. Таким образом может быть обеспечена наилучшая из возможных интеграция подвозящих и магистральных маршрутов. При этом, магистральный маршрут BRT может также иметь ПС с дверьми на обе стороны, который позволит проводить маршрут по большей части по коридору BRT, а на концах маршрута по обычным улицам [2, стр. 193].

Система BRT г. Ланжу представлена на рисунке 2.3



Рисунок 2.3 – Система BRT г. Ланжу, Китай

Система метрополитена в г. Пекин, Китай. Пекинский метрополитен – система скоростного рельсового транспорта Пекина, столицы Китая, действующая с 1969 года (первая в стране) и бурно развивающаяся с конца XX века. Занимает 2-е место среди метрополитенов в мире по длине линий и по годовому пассажиропотоку, а также второе место по пиковому суточному пассажиропотоку после Московского метрополитена.

В системе имеются кольцевая и полукольцевая линии, а также с юга на север города действует вторая по длине в Китае (после 3-й линии метро в Гуанчжоу длиной 67 км) 50-километровая линия метро, составленная четвертой линией и линии Дасин. Линии и станции преимущественно подземные мелкого заложения, хотя есть также надземные участки, в том числе эстакадная экспрессная линия в аэропорт.

Ранее подземные станции сооружались в виде классических колонных. На многих станциях, сооружаемых в XXI веке, поезда отделены от платформы стеклянной стеной и дверями системы горизонтальный лифт. Надписи большинства указателей продублированы на английском языке. Станции отличаются чистотой и хорошей освещённостью.

После открытия нескольких новых станций в конце 2012 года метрополитен Пекина временно стал самым большим в мире, с общей протяженностью путей 442 км, пока его в октябре 2013 года не обошёл метрополитен Шанхая.

В настоящее время действует 18 линий с общей протяженностью сети 573,6 км, на которых расположено 343 станции. Дневной пассажиропоток составляет 6,2-10,28 млн. пасс., годовой пассажиропоток – 3,21 млрд. пасс.

Метрополитен работает с 5 утра до полуночи, последние поезда отправляются между 22 часами и полуночью, в зависимости от линии.

В пекинском метро используется европейская колея, которая составляет 1435 мм.

Линии метрополитена опоясывают город как шахматную доску. Большинство линий проходят параллельно к другим или пересекают их под прямым углом [10].

Система метрополитена в г. Токио, Япония. Токийский метрополитен – система скоростного внеуличного транспорта, состоящая из линий двух крупных операторов: ТокуоМетро и Тоеі. Перевозит 3,217 млрд. пассажиров в год, являясь таким образом первым в мире по годовому пассажиропотоку. Дневной пассажиропоток составляет в среднем 8,8 млн. чел.

Ключевые станции метро соединены с массой других систем ОТ: поездами, монорельсами и прочими. Самая используемая станция метрополитена – Синдзюку, которая пропускает примерно 2 млн. пассажиров в день, являясь самой «занятой» и второй по размеру станцией в мире.

Сеть токийского метрополитена насчитывает 285 станций. В настоящее время действует 13 линий с общей протяженностью сети 304,1 км. Остановки объявляются на японском и английском языках, реже – на китайском.

В токийском метро используются три разные колеи – 1435 мм, 1372 мм, 1067 мм. Первые линии использовали колею 1435 мм (европейскую), но позже

была выбрана колея 1067 мм для совместной операции с городскими и пригородными метрополитенами. Линии Гиндза и Маруноути имеют колею 1435 мм, остальные – 1067 и 1372 мм [11].

Система метрополитена в г. Вашингтон, США. Вашингтонский метрополитен – система линий метрополитена Вашингтонской агломерации. Система охватывает округ Колумбия – Вашингтон.

Вашингтонский метрополитен это второй по загруженности (после Нью-Йоркского) и третий по величине метрополитен в США (после Нью-Йоркского и Чикагского).

За прошедшее время здесь построено 6 линий. Всего 91 станция, общая протяжённость которых составляет 189,6 км. Дневной пассажиропоток составляет 758,5 тыс. пасс., годовой пассажиропоток – 212,2 млн. пасс.

Все линии имеют свой цвет, а направление указывается по названию конечной станции линии. С одной платформы очень часто можно попасть на поезда разных линий. Электронное табло на платформе показывает время до ближайших нескольких поездов, их линии и направления.

В вагонах есть удобные экраны для навигации, показывающие важную информацию касательно текущего маршрута и следующей станции: сторону открытия дверей, и возможности для дальнейшего трансфера – автобус, наличие велопроката, парковки и т.д.

Самой загруженной станцией системы является Юнион-стейшн красной линии со средним будничным пассажиропотоком в 33250 пассажиров. Наименее загруженной станцией системы является Шеверли оранжевой линии, в среднем она обслуживает 1546 пассажиров в рабочий день.

Станции относительно глубокого залегания были построены только в центре города, в районах исторической застройки. Большая же часть вашингтонского метрополитена – наземная или надземная, напоминающая берлинский *Stadtbahn* или московское легкое метро. Наземные перегоны между станциями метро очень длинные (особенно в пригородах) и практически не охраняются: рельсы огорожены только проволочной сеткой. Поезда движутся достаточно медленно – со средней скоростью 40 км/ч.

Самые глубокие станции находятся на северо-восточной оконечности Красной линии: Уитон глубиной 35 м (здесь установлен самый длинный эскалатор в США и в Западном полушарии – длиной 70 м) и самая глубокая станция в США и в Западном полушарии – Форест-Глен на красной линии (на глубине 60 м), вместо эскалаторов здесь используются высокоскоростные лифты. Следующая станция на той же красной линии – Wheaton – имеет самый длинный непрерывный эскалатор в США и всем Западном полушарии. Его длина составляет 70 метров [12].

Система скоростного трамвая *RandstadRail*, Нидерланды. *RandstadRail* – система легкорельсового транспорта в Нидерландах, введённая в действие в 2006 году. Данная система состоит из трёх линий, образована на месте двух железнодорожных линий и соединена с системой гаагского трамвая и роттердам-

ским метрополитеном. При передаче железнодорожных линий RandstadRail существенно уменьшился интервал движения поездов, и были открыты ряд новых станций, железнодорожные составы заменены на короткие составы, подходящие для легкорельсового транспорта.

Линия E полностью проходит по бывшей второстепенной железнодорожной линии Гаага – Роттердам, начинаясь на вокзале Роттердам Хофплейн и заканчиваясь на центральном вокзале Гааги. Две другие линии (3 и 4, номера встроены в нумерацию городского транспорта Гааги) начинаются из Зутермера и продолжают за центральный вокзал Гааги по городу, используя существующие трамвайные пути, а также трамвайный тоннель.

Для размещения Randstadrail в Гааге пришлось провести большой комплекс работ по реконструкции сети «уличного» трамвая:

- станцию CentralStation превратили в главный пересадочный узел;
- построили трамвайный тоннель с двумя станциями под Центром города;
- пути «уличного» трамвая в западной части города реконструировали;
- построили новый эстакадный участок со станцией Beatrixlaan сквозь одноименный деловой район;
- для того чтобы принимать разные типы подвижного состава, который используется на RandstadRail, на некоторых станциях построены платформы переменной высоты [13].

Система скоростного трамвая г. Киева, Украина. Киевский скоростной трамвай – скоростная трамвайная система, открытая в 1978 году, которая стала первым представителем этого вида транспорта в СССР. Вторая открыта изначально в 2000 году, затем была закрыта в 2009-м и вновь запущена 24 октября 2012 года, полностью наземная и полностью обособленная линия.

В настоящее время действует 3 маршрута, протяженность линий составляет 14,7 км, на которых используется 12 станций. На линиях эксплуатируются поезда из трёх вагонов типа Т-3 в трёхдверном исполнении, обеспечивающие максимальную скорость движения 65 км/ч при частоте движения 43 поезда в час. Один такой поезд может перевезти 400 пассажиров. В дальнейшем предполагается внедрить в эксплуатацию ПС, обеспечивающий максимальную скорость движения на перегоне до 80 и даже до 100 км/ч. План и профиль линии, высокая несущая способность пути и сооружений, автоблокировка и автоматическая поездная сигнализация могут обеспечить реализацию таких скоростей даже при увеличении осевых нагрузок. Скоростной трамвай в Киеве успешно дополняет сеть метрополитена.

Сегодня трасса скоростного трамвая успешно осваивается. Созданы первые эксплуатационные подразделения – дистанция пути, участки по обслуживанию контактной сети, устройств СЦБ и другие. Построена станция технического обслуживания. Завершены пусконаладочные работы, апробирована эксплуатационная документация, проведены занятия с обслуживающим персоналом. В пусконаладочный период осваивалась проектная мощность скоростного трамвая. А это значило достигнуть скорости сообщения 28,7 км/ч, довести провозную

способность в час «пик» в одном направлении до 15-16 тыс. пассажиров и обеспечить выполнение пассажироперевозок в 39 млн. чел. в год [14].

Таблица 2.1 – Сравнительные характеристики скоростного магистрального транспорта

Вид транспорта	Схема	Преимущества	Недостатки
Метрополитен		<ol style="list-style-type: none"> 1) высокая провозная способность (до 60 тыс. пасс. в час в одном направлении); 2) высокая скорость сообщения (до 80 км/ч); 3) высокая надёжность сообщения; 4) маршруты линий не привязаны к существующим транспортным коммуникациям и могут планироваться в любом коридоре в зависимости от потребности; 5) обеспечивается высокий уровень безопасности по сравнению со всеми другими видами ГПТ. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) высокая строительная стоимость и трудоёмкость выполняемых инженерно-строительных работ; 2) сложность и дороговизна обслуживания сооружений метрополитенов; 3) высокая скорость сообщения достигается только при поездках на большие расстояния.
Скоростной трамвай		<ol style="list-style-type: none"> 1) по своим потребительским качествам приближается к метрополитену при значительно меньших потребностях в капитальных вложениях; 2) изолированные от других видов транспорта и пешеходов линии, по которым обеспечивается возможность безопасного движения трамвайных поездов со скоростью до 80-100 км/ч; 3) единственный вид наземного транспорта, который технологически в состоянии обеспечить обслуживание мощных пассажиропотоков и имеет лучшие показатели по комплексу характеристик: стоимость – комфорт – безопасность – экологичность. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) строительство трамвайной линии дороже строительства троллейбусной и тем более автобусной линий; 2) провозная способность ниже, чем у метрополитена; 3) трамвайная сеть отличается сравнительно низкой гибкостью; 4) требует сложного строительства и организации.
Скоростной автобус (BRT)		<ol style="list-style-type: none"> 1) трассы проходят по выделенным полосам (полностью или большей частью). На перекрёстках имеют преимущества; 2) часто используются сочленённые автобусы; 3) на некоторых системах остановки напоминают станции рельсового транспорта: они закрыты со всех сторон, имеют билетные и справочные кассы, оборудованы турникетами (проверка и покупка билетов осуществляется до посадки в автобус); 4) возможность постепенного развёртывания системы с минимальными помехами движению транспорта. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) загрязнение окружающей среды; 2) не могут выполнить обещанный эффективный, быстрый поток пассажиров вдоль выделенных автобусных полос; 3) сложность автоматизации процесса.

Ввиду рассмотренных выше преимуществ и недостатков метрополитена, приходим к выводу, что данный вид ГПТ следует рассматривать только в качестве магистрального транспорта дальних связей на направлениях с устойчивыми

большими пассажиропотоками (свыше 20 тысяч в час в одном направлении) и только в случаях, когда требуемые параметры (провозная способность, скорость сообщения, маршрут) не могут быть обеспечены городскими электропоездами или скоростным трамваем. Метрополитен в сравнении с другими рассматриваемыми видами магистрального транспорта имеет высокую строительную стоимость, трудоёмкость выполняемых инженерно-строительных работ и высокую строительную стоимость линий. Обслуживание и ремонт основных сооружений метрополитена составляет до 40 % от общих расходов на его эксплуатацию.

Проанализировав характеристики скоростного магистрального транспорта, приходим к выводу, что по своим потребительским качествам трамвай приближается к метрополитену при значительно меньших потребностях в капитальных вложениях. Одним из главных преимуществ скоростного трамвая является то, что это единственный вид наземного транспорта, который технологически в состоянии обеспечить обслуживание мощных пассажирских потоков и имеет лучшие показатели по комплексу характеристик: стоимость – комфорт – безопасность – экологичность. Однако наиболее перспективным видом скоростного магистрального транспорта является BRT. Преимуществом данной системы по отношению к другим системам скоростного ОТ, является возможность её постепенного развёртывания с минимальными помехами движению транспорта. В случае если состояние дорожного покрытия по маршруту организации коридора BRT является удовлетворительным, возможен запуск линии без капитального ремонта покрытия, непосредственно после обустройства остановочных пунктов и обособленных полос.

2.2 Формирование сети маршрутов скоростного автобуса

В настоящее время маршрутная сеть г. Красноярска не удовлетворяет требованиям транспортной доступности: 30% пассажиров затрачивают на поездку более 40 минут (при нормативе 10 – 20%). Одна из актуальных задач – повышение скорости сообщения на маршрутах пассажирского транспорта общего пользования. Для ее решения необходимо:

- внедрение скоростных видов транспорта;
- обеспечение приоритетного движения ПС ОП на УДС.

По итогам исследования перспективным видом скоростного пассажирского транспорта является скоростной автобус.

Основной задачей внедрения системы коридоров скоростного автобусного транспорта в г. Красноярске является повышение качества транспортных услуг. При этом по мере строительства коридоров BRT маршруты базовой линии необходимо будет преобразовать в соответствии с геометрией коридоров, также необходимо рассмотреть возможность расщепления большинства существующих автобусных маршрутов на более короткие отрезки, укорачивание или полное упразднение маршрутов. С введением в эксплуатацию основных магистральных маршрутов BRT появится необходимость устранения прямого дублирования линий с протяжёнными регулярными маршрутами.

Для определения перспектив развития линий скоростного автобуса в городе Красноярске определены направления с наиболее мощными пассажирскими потоками, используя данные таблицы А1 и таблицы А2 приложения А, а также данные о пассажирских корреспонденциях, представленных в приложении В. К этим направлениям относятся:

Октябрьский мост – Центр;

Центр – Советский район;

Микрорайон «Ветлужанка» – Центр;

Сибирский Федеральный Университет – Центр;

Улица Партизана Железняка – Ленинский район;

Улица Свердловская – Центр.

На основании выделенных направлений предлагается создание сети магистральных маршрутов автобуса:

Маршрут С1: Ветлужанка – ул. Высотная – ул. Годенко – ул. Копылова – ул. Профсоюзов – пр. Мира – ул. Белинского – ул. Партизана Железняка – ул. Аэровокзальная – Междугородний автовокзал.

На рисунке 2.4 представлена схема перспективного маршрута скоростного автобуса С1.

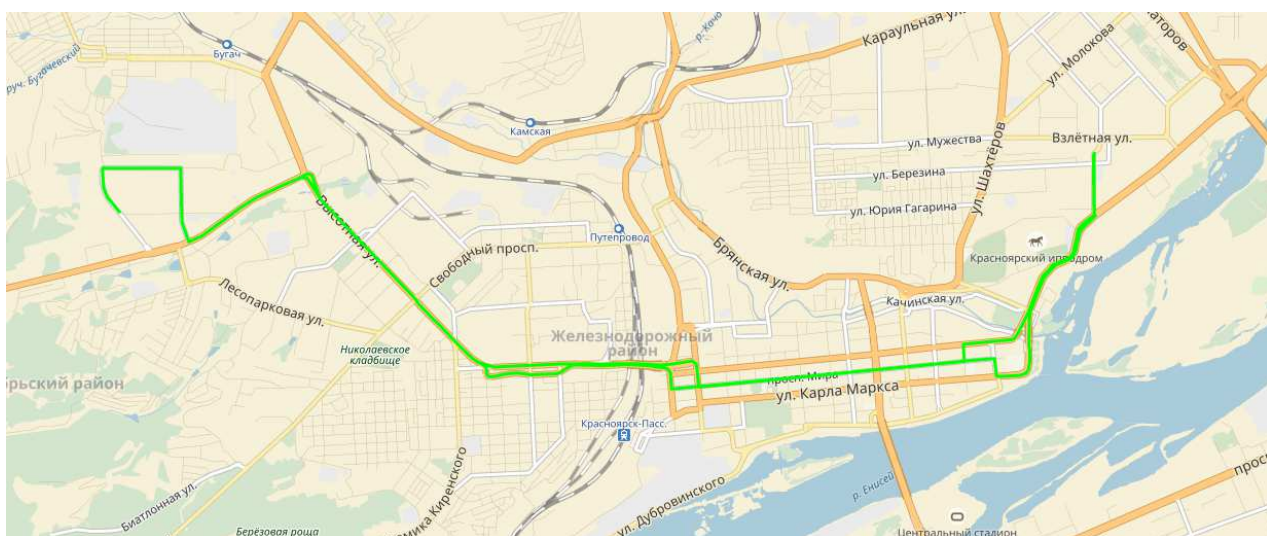


Рисунок 2.4 – Перспективный маршрут скоростного автобуса С1

Маршрут С2: Железнодорожный вокзал – пр. Мира (обратно ул. Ленина) – ул. Белинского – ул. Партизана Железняка – ул. Октябрьская – Октябрьский мост – ул. Мичурина – пр-т имени Газеты Красноярский Рабочий – А/в Восточный.

На рисунке 2.5 представлена схема перспективного маршрута скоростного автобуса С2.



Рисунок 2.5 – Перспективный маршрут скоростного автобуса С2

Маршрут С3: Железнодорожный вокзал – пр. Мира – ул. Белинского – ул. Партизана Железняка – ул. Краснодарская – пр. Комсомольский – ул. 9 Мая.

На рисунке 2.6 представлена схема перспективного маршрута скоростного автобуса С3.



Рисунок 2.6 – Перспективный маршрут скоростного автобуса С3

Маршрут С4: Ул. Свердловская – ул. Матросова – Коммунальный мост – ул. Вейнбаума – пр. Мира – ул. Белинского – пр. Metallургов.

На рисунке 2.7 представлена схема перспективного маршрута скоростного автобуса С4.

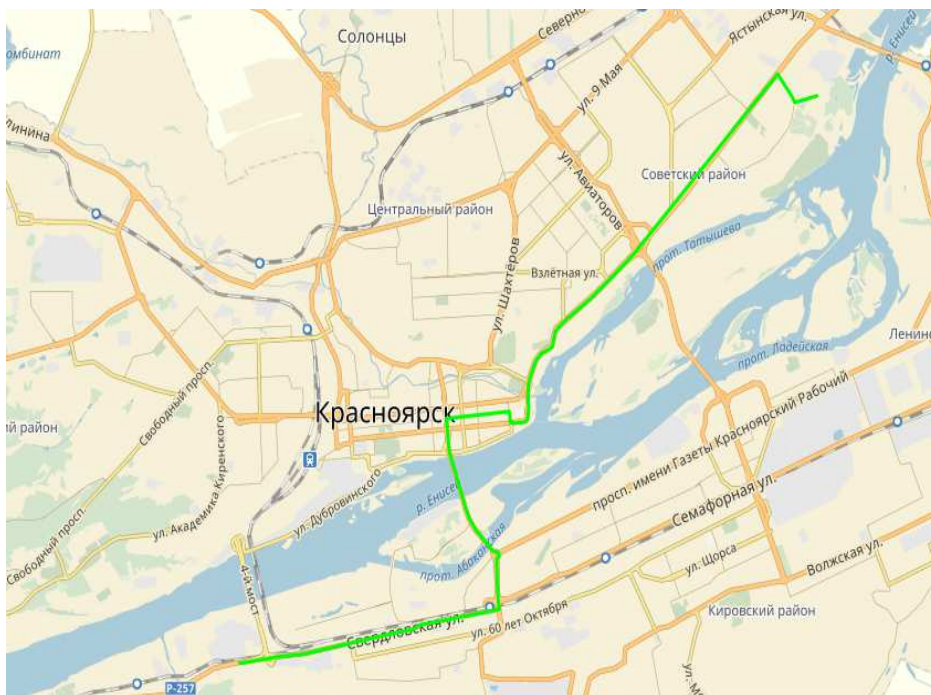


Рисунок 2.7 – Перспективный маршрут скоростного автобуса С4

Маршрут С5: Пр-т Свободный – ул. Маерчака – ул. Профсоюзов – пр. Мира – ул.Сурикова – ул. Игарская – пр. Шахтеров – ул. 9 Мая – ст. Красноярск Северный.

На рисунке 2.8 представлена схема перспективного маршрута скоростного автобуса С5.

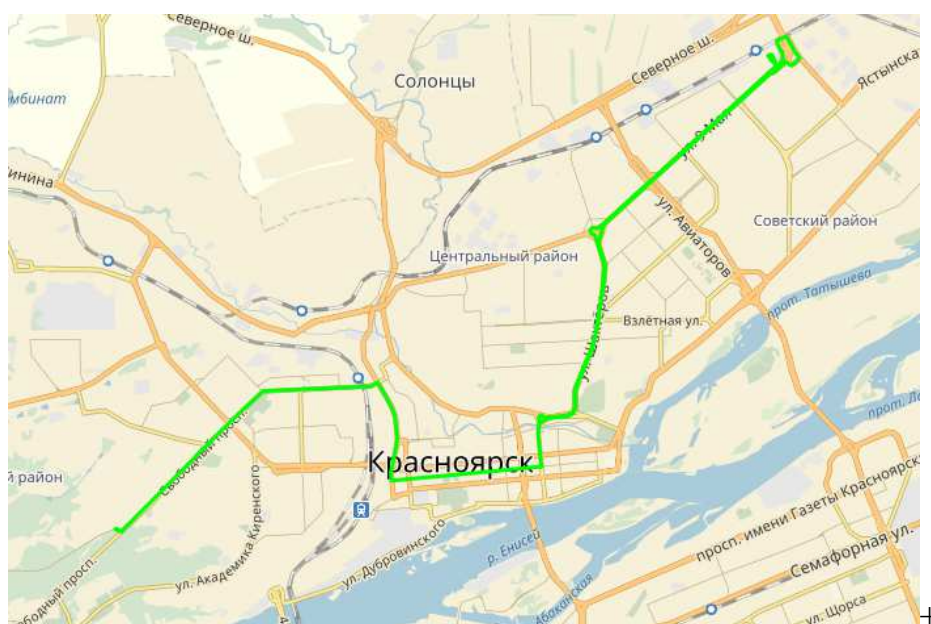


Рисунок 2.8 – Перспективный маршрут скоростного автобуса С5

Преимуществом системы BRT по отношению к другим системам скоростного общественного транспорта, как уже было сказано ранее, является возможность её постепенного развёртывания с минимальными помехами движению транспорта. В случае, если состояние дорожного покрытия по маршруту организации коридора BRT является удовлетворительным, возможен запуск линии без капитального ремонта покрытия, непосредственно после обустройства остановочных пунктов и обособленных полос.

На стадии проектирования коридора BRT необходимо выбрать наиболее эффективное расположение обособленной полосы движения. Наилучшим размещением автобусного коридора считается такая его организация, которая сводит к минимуму конфликт интересов с другими участниками дорожного движения, особенно в связи с поворотами с полос движения смешанного транспорта. В большинстве случаев, автобусный коридор, проходящий по центру проезжей части, реже испытывает конфликты с поворачивающим транспортом, чем при краевом размещении коридора (то есть, ближе к обочине) из-за боковых поворотов, парковочных карманов, и так далее. Кроме того, грузовому транспорту и такси, как правило, необходим доступ к обочинам, а центральная часть дороги обычно свободна от таких помех. Все рекомендованные ниже проектные решения позволяют свести к минимуму риски задержек, возникающие из-за конфликта интересов с поворачивающим и останавливающимся на обочине транспортом.

На участке от ТПУ «Красноярск-пассажи́рский» до проспекта Мира предлагается обустройство конструктивно обособленных полос для движения маршрутных ТС.

На ул. Партизана Железняка возможна организация движения по оси улицы или на месте существующей выделенной полосы по краям проезжей части. Рекомендации по проектированию коридоров BRT позиционируют осевое расположение коридора и станций, как наиболее эффективное (рисунок 2.9), однако и боковое расположение коридора BRT является допустимым. На ул. Партизана Железняка боковое расположение коридоров имеет следующие конфликтные места, которых позволяет избежать центральное расположение коридора:

- обустройство парковок в карманах
- заезды во двор
- правый поворот на перекрёстках
- сложность в ограничении использования остановочных пунктов BRT другими автобусами/троллейбусами

Наиболее предпочтительным выглядит именно осевое расположение линии с упразднением обособленной правой крайней полосы движения, что также рекомендуется положениями международного стандарта проектирования коридоров BRT.



Рисунок 2.9 – Эскизное предложение по трассировке коридора BRT

Наиболее сложным узлом при проектировании пилотного маршрута BRT является развязка Октябрьского моста и ул. Партизана Железняка. Учитывая планы по внедрению выделенных полос на прилегающей УДС, была разработана принципиальная схема ОДД данного узла, которая приведена на иллюстрации ниже (см. рисунок 2.10). Данная схема движения позволяет обеспечить непрерывную трассировку выделенных полос для ОТ, а также предусматривает альтернативные маршруты проезда для индивидуального транспорта, которые позволяют избежать перегрузки отдельных отрезков УДС.

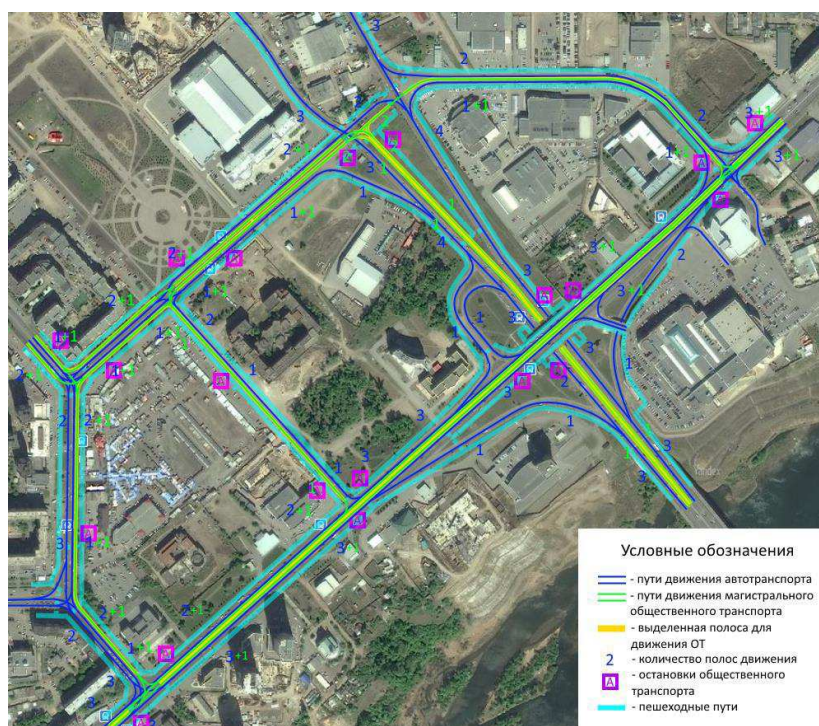


Рисунок 2.10 – Принципиальная схема ОДД в районе северной оконечности Октябрьского моста

Данная схема позволяет организовать движение скоростного автобусного транспорта с минимальными помехами личному автотранспорту.

Наконец, необходимо соединить коридоры на ул. Партизана Железняка и на пр. Мира, организовав попутные обособленные полосы по левому краю проезжих частей ул. Белинского и ул. Ленина до ул. Каратанова.

В результате планируется постройка полноценного коридора BRT от железнодорожного вокзала до автовокзала Восточный.

Другим важным выбором при строительстве коридоров BRT является выбор дизайна станций (пересадочных терминалов). При разработке дизайна необходимо учитывать возможность/необходимость обеспечения пересадки с подвозящих на магистральные маршруты, а также технические характеристики ПС.

На сегодняшний день одним из передовых решений в области дизайна остановочных павильонов является обустройство двухсторонних остановочных павильонов в попутном направлении. Наиболее современным примером подобного решения может служить системы городов Ичан (см. рисунок 2.21) и Ланжу (Китай), подробная информация о которой представлена в пункте 2.1.



Рисунок 2.11 – Система BRT г. Ичан, Китай

Подобный дизайн остановочных терминалов предполагает возможность одновременного использования посадочной платформы попутного направления двумя или четырьмя (по два с каждой стороны) автобусами (рисунок 2.3).

Важным преимуществом подобного дизайна является то, что с левой стороны к посадочной платформе могут подъезжать обычные автобусы с правым расположением дверей. Таким образом может быть обеспечена наилучшая из возможных интеграция подвозящих и магистральных маршрутов. При этом, магистральный маршрут BRT может также иметь ПС с дверьми на обе стороны,

который позволит проводить маршрут по большей части по коридору BRT, а на концах маршрута по обычным улицам. Также необходимо учесть, что уровень пола посадочной платформы должен совпадать с уровнем пола автобуса, для более быстрой посадки и высадке пассажиров, а также для беспрепятственной посадки/высадки инвалидов и пассажиров с колясками.

На участке от Октябрьского моста до пр. им. Газеты Красноярский Рабочий допустимо как центральное расположение конструктивно обособленных полос, так и расположение у правого края проезжей части. Последнее позволит организовать остановки на о. Татышев и на пересечении с ул. Партизана Железняка с минимальными конструктивными изменениями существующих сооружений.

На участке пр. им. Газеты Красноярский Рабочий предполагается организация совмещённых автобусно-трамвайных полос, конструктивно обособленных от проезжей части.

Таким образом, параметры УДС соответствуют задаче строительства коридора BRT на всём его протяжении, на большей части коридора требуются незначительные конструктивные изменения.

Маршруты базовой сети, скоростные магистральные маршрут, а также регулярные автобусные маршруты перспективной сети ГПТ, которые будут передвигаться по отдельным секциям пилотного коридора BRT:

Маршруты базовой сети: С85, С51, С53, С30, С33, С92.

Скоростные магистральные маршруты: М1, М2 (на всём протяжении), М3, М4, М5.

Регулярные маршруты (на отдельных участках): №7, №12, №20, №26, №27, №37, №55, №58, №60, №64, №83, №87, №91, №94.

2.2.1 Необходимые изменения в маршрутную схему городского пассажирского транспорта общего пользования г. Красноярска

В рамках внедрения в базовую сеть города скоростного магистрального транспорта предполагается планомерное выведение ПС с ряда маршрутов с последующим их упразднением. Для другой части маршрутов предусматривается их оптимизация, т.е. укорачивание, изменение схем движения.

Рассмотрим существующие маршруты города, которым необходима модернизация.

Маршрут №2 – упразднение маршрута. Маршрут следования: Академгородок - Киренского - проспект. Свободный – ул. Маерчака – ул. Профсоюзов – Красная площадь – ул. Карла Маркса – Пл. Революции – ул. Перенсона – Коммунальный мост – Предмостная площадь – пр. Красноярский Рабочий – ДК КрасТЭЦ – автовокзал Восточный.

Предлагается упразднение маршрута в связи с возможностью обслуживания существующих корреспонденций маршрутами базовой сети без пересадок: М3 и М33, а также линиями трамвая в правобережной части маршрута.

Маршрут №3 – расщепление маршрута на маршруты М3 и М33. Маршрут следования: ул. Киренского – ул. Копылова – ул. Красной Армии – ул. Ладо

Кецховели – пр. Свободный – ул. Железнодорожников – ул. Республики – ул. Профсоюзов – Красная площадь – ул. Мира - Коммунальный мост – ул. Матросова – ул. 60 Лет Октября – ул. Пионерской Правды – ул. Кутузова – ул. Мичурина – ул. Московская – ул. Коломенская – пр. Красноярский Рабочий - автовокзал Восточный.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет в среднем 23433 пассажира в сутки. Характер корреспонденций с использованием данного маршрута показывает, что существует возможность расщепления маршрута на два более коротких (М3 и М33), что позволит уменьшить интервалы движения, сократить суммарные задержки в пути.

Таким образом, существующие пассажиропотоки на данном маршруте могут быть обслужены маршрутами базовой сети М3 и М33 и маршрутами трамвая.

Маршрут №37 – укорачивание маршрута до Предместной площади. Маршрут следования: улица Базайская, улица Сибирская, улица Базайская, улица Свердловская, улица 60 лет Октября, улица Александра Матросова, площадь Кольцо, Вейнбаума улица, проспект Мира, улица Профсоюзов, улица Братьев Абалаковых.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 7321 пассажиров в сутки. Данный маршрут предлагается укоротить до Предместной площади с целью разгрузки центральной части города и оборотной площадки Железнодорожный вокзал, при этом корреспонденции до центральной части города могут быть обслужены линиями М90 и С4.

Маршрут №43 – упразднение маршрута. Маршрут соединяет между собой левобережную и правобережную части города.

В правобережной части города маршрут следует по пр. имени Газеты Красноярский Рабочий и доходит до автовокзала Восточный. В центральной части города маршрут движется по пр. Ленина или ул. Карла Маркса в зависимости от направления маршрута. В западной части города маршрут следует по ул. Копылова, ул. Высотной, ул. Крупской, ул. Мирошниченко, ул. Гусарова и доходит до мкр. Ветлужанка.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 15033 пассажиров в сутки.

Предлагается упразднение маршрута в связи с тем, что существующие пассажиропотоки на данном маршруте могут быть обслужены линиями М53, М90, М95, М53 базовой сети, а также линией скоростного автобуса С1 и маршрутами трамвая и троллейбуса.

Маршрут №53 – упразднение и преобразование в маршрут М53. 53-й автобусный маршрут соединяет Октябрьский район с Советским районом.

В западной части города маршрут начинается с микрорайоны Ветлужанка, проходит по улицам Чернышева, Гусарова, Мирошниченко, Елены Стасовой, Лесопарковой и по Свободному проспекту. Маршрут проходит через центральную часть города по ул. Карла Маркса или ул. Ленина (в зависимости от направления маршрута). В восточной части города движется по ул. Белинского, ул.

Аэровокзальной, ул. Взлетной, ул. 78-й Добровольческой бригады, ул. Молокова, ул. Авиаторов, ул. 9 Мая, ул. Шумяцкого, ул. Мате Залки, ул. Ястынской и ул. Рокоссовского.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 19519 пассажиров в сутки.

Маршрут №55 – укорачивание маршрута до предмостной площади. Маршрут следования: улица Лесопильщиков, улица Цементников, улица Тургенева, улица Алеши Тимошенкова, улица Затонская, улица Пионерской Правды, улица Щорса, улица Мичурина, улица Московская, проспект им. газеты Красноярский Рабочий, площадь Кольцо, Вейнбаума улица, проспект Мира, улица Профсоюзов, улица Братьев Абалаковых.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 17339 пассажиров в сутки.

Данный маршрут предлагается укоротить до Предмостной площади с целью разгрузки центральной части города и оборотной площадки Железнодорожный вокзал, при этом корреспонденции до центральной части города могут быть обслужены линиями М90 и С4.

Маршрут 60 – укорачивание до Междугороднего автовокзала. Маршрут следования: ул. 60 лет образования СССР – Енисейский тракт – 9 Мая – Авиаторов (обратно ул. Алексеева) – Междугородний автовокзал (рисунок 2.34).

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 7708 пассажиров в сутки.

Данный маршрут (М60) предлагается укоротить до Междугороднего автовокзала с целью разгрузки центральной части города, при этом корреспонденции до центральной части города и до железнодорожного вокзала, могут быть обслужены линией скоростного автобуса С2.

Маршрут №65 – упразднение маршрута. В южной части города маршрут следует по ул. Щорса, ул. Мичурина, ул. Академика Вавилова и ул. Семафорной. В маршрут проходит через центральную часть города (по ул. Маркса и ул. Ленина в соответствии с направлением маршрута). Далее маршрут движется на северо-восток по ул. Белинского, ул. Партизана Железняка и пр. Metallургов. В Советском районе маршрут следует по ул. Воронова, пр. Комсомольскому, ул. 9 Мая и ул. Шумяцкого до ж/д станции Красноярск-Северный.

В северо-восточной части города маршрут следует по ул. Белинского.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 10081 пассажиров в сутки.

Предлагается упразднение маршрута в связи с возможностью обслуживания существующих корреспонденций маршрутами скоростного автобуса и базовой сети с минимальным количеством пересадок: С1, С3, С4, М33, М53, М90, М92.

Маршрут №77 – упразднение маршрута. Маршрут проходит по левому берегу Енисея.

Маршрут соединяет Железнодорожный район с Северным районом. Маршрут движется от Железнодорожной больницы по ул. Ломоносова проходит

Железнодорожный вокзал. Маршрут проходит через центральную часть города по ул. Карла Маркса или ул. Ленина (в зависимости от направления маршрута). Далее маршрут следует на северо-восток по ул. Белинского, ул. Партизана-Железняк, пр. Metallургов и ул. Пограничников до Красноярского Аллюминиевого Завода.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 6489 пассажиров в сутки.

Предлагается упразднение маршрута в связи с возможностью обслуживания существующих корреспонденций маршрутами скоростного автобуса и базовой сети без пересадок: С1, С3, С4 и М53.

Маршрут №80 – изменение трассировки маршрута. Маршрут следования автобуса №80 на существующий день: ул. 60 лет Октября – ул. Александра Матросова - площадь Кольцо – ул. Вейнбаума – ул. Ленина – ул. Копылова – ул. Михаила Годенко – пр. Свободный – ул. Высотная – ул. Тотмина – ул. Попова – Ботанический бульвар – ул. Минская – пос. Таймыр.

Маршрут №85 – преобразование в маршрут М85. Маршрут соединяет между собой левобережную и правобережную части города.

По левобережной части города маршрут проходит начинает движение от мкр. Ветлужанка, проходит по ул. Чернышева, ул. Гусарова, ул. Мирошниченко, ул. Стасовой, ул. Высотной, ул. пр-т. Свободному, ул. Ладо Кецховели, ул. Красной Армии, ул. Профсоюзов, пр. Мира, ул. Парижской Коммуны или ул. Вейнбаума (в зависимости от направления маршрута), ул. Ленина, ул. Белинского, ул. Партизана Железняк, ул. Октябрьская и ул. Авиаторов.

Пересекая Октябрьский мост маршрут следует по ул. Чайковского, пр. Красноярского рабочего, проезжает Автовокзал Восточный, пос. Энергетиков, мкр. Черемушки, ул. Амурскую, ул. Даурская и доходит до пос. Верхние Черемушки.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 38456 пассажиров в сутки. Предлагается преобразование маршрута в маршрут базовой сети с усилением подвижным составом. Предполагается частичное движение маршрута по обособленным полосам (в т.ч. по коридорам скоростного автобусного транспорта).

Маршрут №88 – укорачивание маршрута до кольца на пересечении ул. Шахтёров и 9 Мая.

Маршрут проходит по левому берегу Енисея и соединяет между собой Октябрьский, Железнодорожный, Центральный и Советский районы.

В западной части города маршрут начинается по пр. Свободный, проходит по улицам Курчатова, Крупской, Высотной, Тотмина, Калинина, Маерчака и Железнодорожников.

В центральной части города маршрут движется по ул. Республики, ул. Ады Лебедевой, пр. Ленина, ул. Перенсона и ул. Марковского, либо же по ул. Карла Маркса и ул. Горького, в зависимости от направления движения маршрута. В восточной части города маршрут движется по ул. Шахтеров, ул. Алексеева, ул.

Авиаторов, ул. 9 Мая, пр. Комсомольскому, ул. Краснодарская, пр. Metallургов, ул. Тельмана и ул. Новгородской.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 18425 пассажиров в сутки. Предлагается укорачивание маршрута до пересечения ул. Шахтёров и ул. 9 Мая. Западную часть маршрута предлагается упразднить в связи с дублированием ряда других маршрутов автобуса и троллейбуса.

Маршрут №90 – укорачивание, преобразование в маршрут М90. Маршрут соединяет между собой левобережную и правобережную части города.

По левобережной части города маршрут следует от Госуниверситета по пр. Свободному. В центральной части города зависимости от направления маршрут движется по ул. Ладо Кецховели, ул. Копылова, ул. Профсоюзов и ул. Карла Маркса, либо по ул. Сурикова, ул. Марковского, ул. Ленина, ул. Новосибирской и Боготольскому пер.

Маршрут следует через Коммунальный мост и в правобережной части города движется по ул. Матросова, ул. Семафорной, ул. Королева, ул. Вавилова, ул. Затонской, пр. Красноярского Рабочего, проходит через Восточный Автовокзал, пос. Энергетиков, и доходит до Верхней Базаихи.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 27981 пассажиров в сутки.

Предлагается укорачивание маршрута с организацией оборота в районе Центрального вокзала. Корреспонденции в направлении западной части маршрута могут быть обслужены маршрутами С5, М85, а также маршрутами троллейбуса.

Маршрут №95 – преобразование в маршрут М95 базовой сети. Маршрут следования: улица Даурская – улица Амурская – улица Шевченко – улица Тамбовская – улица Глинки – проспект им. газеты Красноярский Рабочий – площадь Кольцо – улица Александра Матросова – улица Семафорная – улица Судостроительная.

Существующий пассажиропоток на данной линии составляет 17794 пасс./сутки.

Маршрут №98 – упразднение маршрута. 98-й маршрут соединяет между собой юго-западную и северо-восточную части города. Данный маршрут проходит по ул. Судостроительной, ул. Семафорной и ул. Александра Матросова в Свердловском районе города, проходит по Коммунальному мосту, в центральной части города движется по ул. Ленина и по ул. Карла Маркса (в зависимости от направления движения). В Советском районе маршрут движется по ул. Белинского, ул. Партизана Железняка, ул. Октябрьской, ул. 78 Добровольческой Бригады, ул. Молокова, ул. Авиаторов, ул. 9 мая. Далее маршрут следует по пр. Комсомольскому, ул. Краснодарской, пр. Metallургов и ул. Пограничников.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 10973 пассажиров в сутки. Предлагается упразднение маршрута в связи с возможностью обслуживания существующих корреспонденций маршрутами скоростного автобуса и базовой сети без пересадок: С3, С4, С5, М53.

Маршрут №99 – упразднение маршрута. Маршрут проходит по левому берегу Енисея, соединяя между собой Октябрьский, Железнодорожный, Центральный и Северный районы. В восточной части города маршрут проходит по ул. Светлогорской, ул. Водопьянова, ул. Алексеева, ул. Батурина, ул. Весны, ул. Аэровокзальной и ул. Белинского. В центральной части города маршрут следует по ул. Карла Маркса, пр. Мира, ул. Перенсона или ул. Вейнбаума и ул. Марковского (в зависимости от направления маршрута). Далее маршрут следует по ул. Ады Лебедевой, ул. Железнодорожников и пр. Свободному. В западной части города маршрут следует по ул. Красномосквой, ул. Новосибирской, ул. Киренского, ул. Высотной, ул. Тотмина, ул. Калинина, и ул. Цимлянской.

Существующий пассажиропоток на данном маршруте составляет 22592 пассажиров в сутки.

Предлагается упразднение маршрута в связи с дублированием маршрутов и возможностью обслуживания существующих корреспонденций маршрутами скоростного автобуса и базовой сети без пересадок: С1, С5, М53, М85. Также, маршрут дублируется линиями троллейбуса на отдельных участках.

В дальнейшем возможно дальнейшее сокращение и оптимизация вышеперечисленных маршрутов.

Маршруты базовой сети, скоростные магистральные маршрут, а также регулярные автобусные маршруты перспективной сети ГПТ, которые будут передвигаться по отдельным секциям пилотного коридора BRT:

- 1) маршруты базовой сети: М85, М53, М3, М33, М92
- 2) скоростные магистральные маршруты: С1, С2 (на всём протяжении), С3, С4, С5
- 3) регулярные маршруты (на отдельных участках): автобус №7, №12, №20, №26, №27, №37, №55, №58, №60, №61, №64, №83, №87, №91, №94, троллейбус №8, трамвай №5, №6

2.2.2 Конструктивные особенности подвижного состава для системы скоростного автобусного транспорта

На линиях системы BRT необходимо использовать автобусы особо большой вместимости, в том числе и с двумя сочленениями. Габаритные размеры таких ТС могут достигать 18-20м.

Большое значение также имеет высота пола, которая должна быть на одном уровне с полом посадочной платформы для ускорения посадки и высадки пассажиров. Также для этих целей в конструкции используют более широкие дверные проемы или дополнительные двери. Также необходимо учитывать, что двери у таких ТС должны быть с противоположной (левой) стороны кузова, как у железнодорожных вагонов. Данное расположение дверей удобно, если автобус подъезжает к станции, расположенной посередине проезжей части, левой стороной. Благодаря такой конструкции автобусов при проектировании линии BRT кон-

структуры могут располагать станции с обеих сторон, что немаловажно при прокладке линии в загруженном застройками и транспортными артериями мегаполисе.

Для более удобного перемещения пассажиров в салоне ТС и увеличения числа мест для стоящих пассажиров используют различные схемы расположения сидений и площадок для инвалидных кресел, с более широким центральным проходом.

Также необходимо учитывать характеристики силовой установки ТС, от которой зависят динамика, максимальная скорость, расход топлива, объем выбросов токсичных веществ, плавность движения, уровень шума, надежность в эксплуатации автобуса BRT, что влияет на общие производственные затраты линии BRT.

В настоящее время больше распространены дизельные двигатели, работающие на низкосернистом топливе или сжатым природном газе. Известны попытки использовать биодизельное топливо и сжиженный газ. Электропривод троллейбусного типа – с питанием от двух верхних проводов применяется в BRT в настоящее время и планируется для применения в ограниченных масштабах, в основном в тоннелях. [15].

На практике на одной линии BRT могут эксплуатироваться автобусы разного типа. Конфигурация автобуса может выбираться в зависимости от вида перевозок или местных условий. В некоторых случаях на линии BRT сначала работают автобусы 12-14м, например, такой как МАЗ-103, а с ростом пассажирских потоков в часы «пик» вводятся сочлененные ТС особо большой вместимости. Исходя из этого рассмотрим автобус особо большой вместимости Mercedes-Benz CapaCity, длина которого составляет 19,5 метров и автобус большой вместимости МАЗ-103, длина которого составляет 11,985м.

Основным преимуществом Mercedes-Benz CapaCity, прежде всего, является высокая вместимость, которая составляет 193 чел. Кроме того, данная модель обладает высокой мощностью и хорошей маневренностью, несмотря на свои габаритные размеры. Повышенную безопасность ему обеспечивает особая конструкция осей и упрощенное соединение секций.

Технические характеристики Mercedes-Benz CapaCity и МАЗ-103 представлены в таблице 2.2 и 2.3 соответственно.

Таблица 2.2 – Технические характеристики автобуса Mercedes-Benz CapaCity

Параметр	Значение
Двигатель	
Модель	OM 457 hLA
Тип и рабочий объем, см ³	11967
Вид топлива	Дизель
Максимальная мощность, л.с.	354
Максимальный крутящий момент, Н.м	1600 при 1100 мин ⁻¹
Трансмиссия	

Продолжение таблицы 2.2

Параметр	Значение
Коробка передач	ZF 6 HP 592, гидромеханическая
Ретардер	Voith DIWA 864.3
Рулевое управление и мосты	
Рулевое управление	ZF с сервоприводом
Передняя подвеска	независимая ZF RL 75 EC
Средний мост	портальный, ZF RL 75 A
Задний ведущий мост	портальный, AV 132/87°
Заправочные объемы	
Система смазки, включая фильтр, л, min/max	27/ 32
Система охлаждения, л	22
Топливный бак, л	400
Емкость для состава AdBlue, л	45
Омыватель ветрового стекла, л	22
Другие параметры	
Сухая/ полная масса, кг	18 545/ 32 000
Диаметр разворота, мм	22850
Максимальная вместимость, чел.	193
Число посадочных мест	37
Размер шин	275/70 R22.5
Давление воздуха в шинах: передних/задних, бар	8,5/ 6,5
Уровень пола	Низкий

Параметр Значение Двигатель Модель OM 457 hLA Тип и рабочий объем, см3 11967 Вид топлива Дизель Максимальная мощность, л.с. 354 Максимальный крутящий момент, Н.м 1600 при 1100 мин⁻¹ Трансмиссия Коробка передач ZF 6 HP 592, гидромеханическая Ретардер Voith DIWA 864.3 Рулевое управление и мосты Рулевое управление ZF с сервоприводом Передняя подвеска Независимая ZF RL 75 EC Средний мост Портальный, ZF RL 75 A Задний ведущий мост Портальный, AV 132/87° Заправочные объемы Система смазки, включая фильтр, л, min/ max 27/ 32 Система охлаждения, л 22 Топливный бак, л 400 Емкость для состава AdBlue, л 45 Омыватель ветрового стекла, л 22 Другие параметры Сухая/ полная масса, кг 18 545/ 32 000 Диаметр разворота, мм 22850 Максимальная вместимость, чел. 193 Число посадочных мест 37 Размер шин 275/70 R22.5 Давление воздуха в шинах: передних/задних, бар 8,5/ 6,5 Уровень пола Низкий

Таблица 2.3 – Технические характеристики МА3-103

Параметр	Значение
Колеса	дисковые, 8.25×22.5
Мощность двигателя, кВт (л.с.)	210 (286)
Двигатель	OM 906LA (Euro-5)

Продолжение таблицы 2.3

Коробка передач	ZF, Voith Diwa, Alison
Подвеска передней/средней/задней оси	независимая/зависимая пневматическая с телескопическими амортизаторами
Ведущий мост	жесткая балка с двойной разнесенной передачей
Шины	275/70R22.5
База, мм	6140
Габаритные размеры, мм	11985/2500/2838
Распределение массы и нагрузок	
Допустимая нагрузка на среднюю/ заднюю ось, кг	11500
Допустимая нагрузка на переднюю ось, кг	6500
Номинальная вместимость, чел	82-98
Количество мест для сидения	от 19 до 28 (от 28 до 39)
Полная масса, кг	18000

Параметр Значение Колеса Дисковые, 8.25×22.5 Мощность двигателя, кВт (л.с.) 210 (286) Двигатель OM 906LA (Euro-5) Коробка передач ZF, Voith Diwa, Alison Подвеска передней/средней/задней оси Независимая/зависимая пневматическая с телескопическими амортизаторами Ведущий мост Жесткая балка с двойной разнесенной передачей Шины 275/70R22.5 База, мм 6140 Габаритные размеры, мм 11985/2500/2838 Распределение массы и нагрузок Допустимая нагрузка на среднюю/ заднюю ось, кг 11500 Допустимая нагрузка на переднюю ось, кг 6500 Номинальная вместимость, чел 82-98 Количество мест для сидения от 19 до 28 (от 28 до 39) Полная масса, кг 18000 .

2.2.3 Расчет пассажирских потоков системы скоростного автобусного транспорта

В результате анализа пассажирских корреспонденций по районам, микрорайонам и отдельным улицам, подробная информация о которых представлена в пункте 1.3 и приложении В, были получены данные о пассажиропотоках на проектируемых вариантах маршрутов С1, С2, С3, С4, С5 скоростного автобуса. На рисунках 2.12, 2.13, 2.14, 3.15 и 2.16 представлены диаграммы распределения пассажирских потоков на маршрутах С1, С2, С3, С4 и С5 по часам суток соответственно.

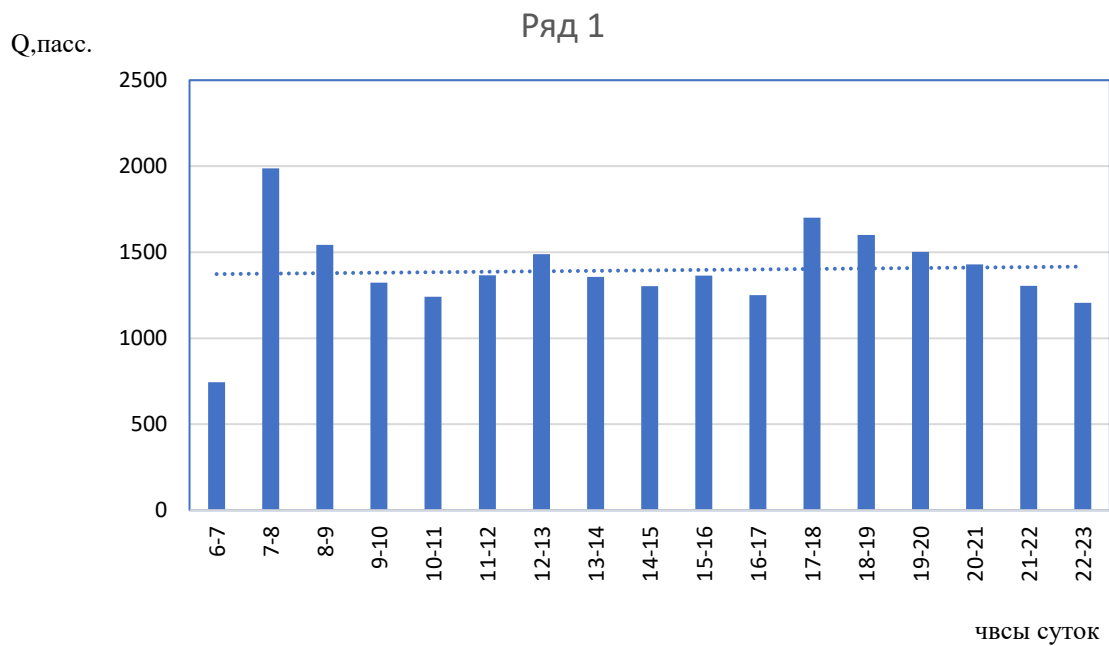


Рисунок 2.12 – Диаграмма распределения пассажирских потоков на проектируемом маршруте С1 по часам суток

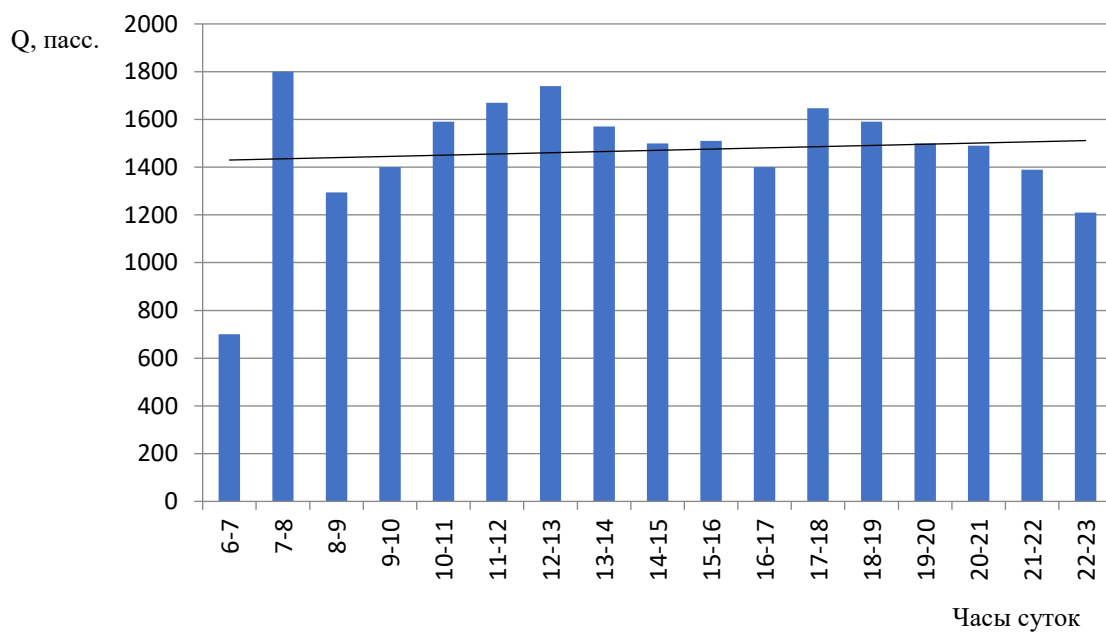


Рисунок 2.13 – Диаграмма распределения пассажирских потоков на проектируемом маршруте С2 по часам суток

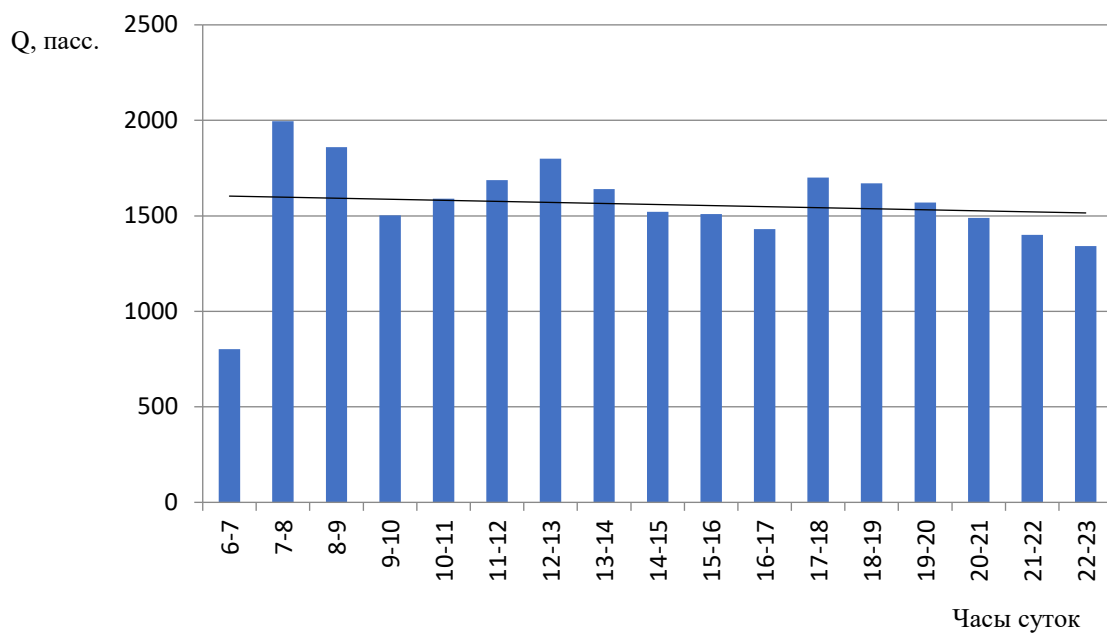


Рисунок 2.14 – Диаграмма распределения пассажирских потоков на проектируемом маршруте С3 по часам суток

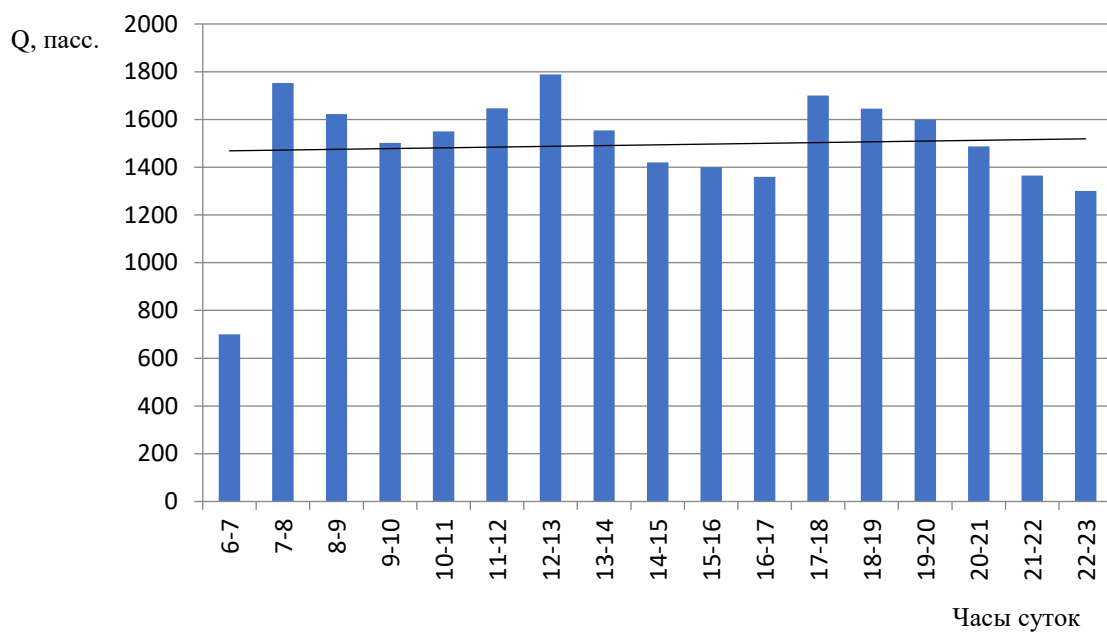


Рисунок 2.15 – Диаграмма распределения пассажирских потоков на проектируемом маршруте С4 по часам суток

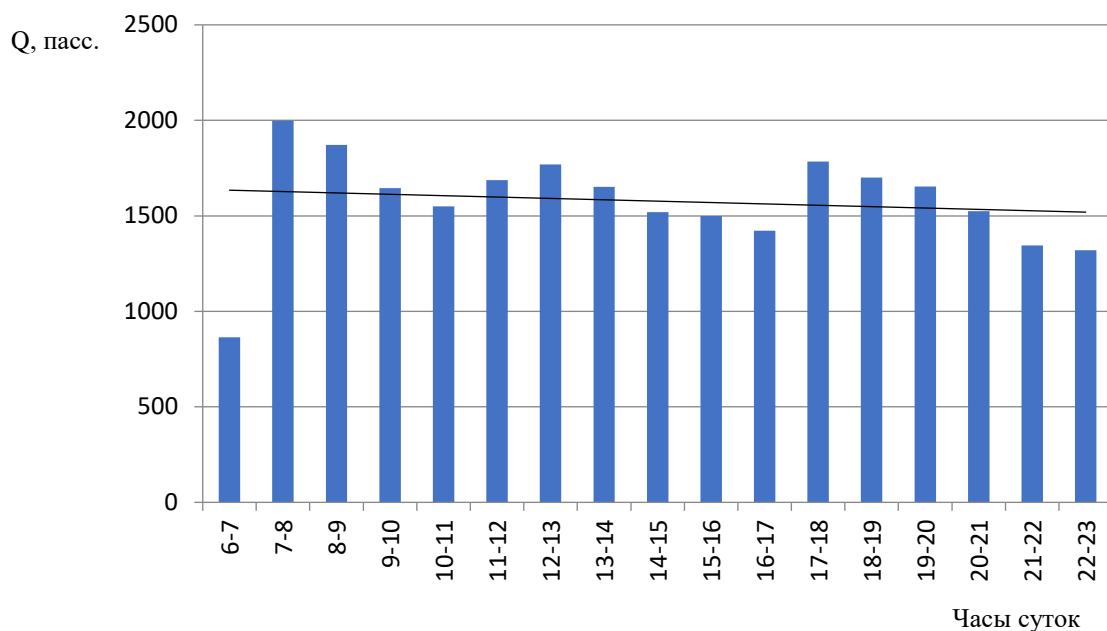


Рисунок 2.16 – Диаграмма распределения пассажирских потоков на проектируемом маршруте С4 по часам суток

Проанализировав полученные диаграммы распределения пассажиропотоков по часам суток приходим к выводу, что на маршруте С1 максимальный пассажиропоток (Q_{\max}) составляет 1987 пассажиров, среднее значение пассажиропотока ($Q_{\text{ср}}$) составляет 1394 пасс, также был определен суточный пассажиропоток ($Q_{\text{сут}}$) на данном маршруте, который составил 23707 пасс, на маршруте С2: $Q_{\max}=1800$, $Q_{\text{ср}}=1470$, $Q_{\text{сут}}=25000$, на маршруте С3: $Q_{\max}=1996$, $Q_{\text{ср}}=1559$, $Q_{\text{сут}}=6509$, на маршруте С4: $Q_{\max}=19740$, $Q_{\text{ср}}=1493$, $Q_{\text{сут}}=25394$, на маршруте С5: $Q_{\max}=1999$, $Q_{\text{ср}}=1577$, $Q_{\text{сут}}=26810$.

3 Формирование тарифа

3.1 Анализ вариантов формирования транспортных тарифов

Пассажирский транспорт общего пользования является важнейшей составной частью городской инфраструктуры. Пассажирские тарифы представляют собой цены, по которым население оплачивает услуги, предоставляемые автотранспортными организациями. Следует подчеркнуть, что пассажирские перевозки имеют социальную направленность, и тарифы на так называемые социально значимые перевозки являются фиксированными. Тарифная политика должна стимулировать различные транспортно-экономические связи, обеспечивать социально-значимые перевозки и доступность жизненно важных транспортных услуг для всех без исключения слоев населения. Усилия транспортников должны быть направлены на повышение эффективности транспорта при сочетании государственных и региональных интересов, интересов населения и транспортных предприятий.

Рассмотрим существующие тарифные системы ГПТОП на примере зарубежных стран.

Тарифная система г.Берлина. Общественный транспорт Берлина в силу географического положения города, его туристической привлекательности и численности населения является важнейшей составляющей инфраструктуры Берлина, одного из крупнейших транспортных узлов Европы и Германии. Транспортная система Берлина и его пригородов, административно относящихся к Бранденбургу, неразрывно связывает их в единую Берлинскую агломерацию.

Берлин – это крупный европейский город с населением 3,5 млн. человек. Естественно, что для функционирования города нужна хорошо развитая сеть общественного транспорта. Общественный транспорт Берлина состоит из метро U-Bahn, городской электрички, трамвайной системы, автобусов и сети паромных переправ. Общественный транспорт Берлина охватывает не только город, но и пригороды в радиусе 15 км от города. Транспортная сеть города очень хорошо продумана, поэтому здесь удобно делать пересадки как с одного вида транспорта на другой, так и на поезда дальнего следования.

Берлин разделен на зоны А, В и С. Стоимость проезда варьируется в зависимости от того, в какой зоне вы перемещаетесь: АВ, ВС или АВС. Зона АВС включает в себя весь пригород Берлина и Потсдам. Зона А окружена кольцом электрички и включает в себя городской центр. Зона В доходит до границы самого города, а зона С охватывает некоторые окрестности, в том числе и Потсдам, аэропорт Шенефельд и Ораниенбург.

В зависимости от потребностей можно приобрести комбинированный билет для зон АВ, ВС или АВС. Обычный тариф рассчитан на взрослого человека, по более низкой цене – на ребенка от 6 до 14 лет, дети до 6 лет могут ездить бесплатно. Билет лучше всего покупать в одном из многих центров продаж BVG

и электрички (S-Bahn) или в автоматах непосредственно на остановках. Автоматы работают круглосуточно, их меню доступно на шести языках – немецком, английском, французском, испанском, турецком и польском.

Некоторые виды билетов продаются в автоматах, расположенных непосредственно в трамваях и автобусах. Это такие билеты, как: разовые билеты, билеты на короткую поездку, дневные билеты day-pass. В таком случае их уже не надо компостировать, и они действительны сразу же после покупки.

Билет на одну поездку. Разовый билет позволяет ездить с любым количеством изменений в направлении движения по обычному маршруту или маршруту с фиксированным расписанием. Этот билет действителен в течение 2 часов.

В течение этих двух часов пассажир может менять поезда или автобусы, а также прерывать поездку неограниченное число раз. Однако обратные и круговые поездки запрещены. Обратные поездки – возврат на первоначальную станцию по той же линии. Круговые поездки – когда другими маршрутами пассажир возвращается на первоначальную станцию, или станцию рядом с ней, а также едет на станцию, до которой можно было добраться при первой поездке.

Данный билет действует на всех видах ОТ: автобус, трамвай, электричка или метро. Действителен во всех транспортных компаниях внутри какой-либо тарифной зоны (А, В и С), включая региональный рельсовый транспорт и паромы.

Дневной проездной (DayPass). В течение целого дня поездки неограниченны. Действителен:

- в день, дата которого указана на этом билете;
- с момента первого использования билета и до 3 утра следующего дня.

DayPass, требующий компостирования, должен быть прокомпостирован при первой же поездке, после чего он уже не может быть передан.

Билет на 4 поездки. Билет на 4 поездки действует только в зоне АВ. Он состоит из 4 отдельных секций, каждая из которых должна быть прокомпостирована в начале поездки (одна секция на одну поездку и на одного человека).

Каждая секция этого билета дает право пассажиру делать любое число пересадок при поездке в одном направлении, используя нормальный маршрут, или если это обусловлено расписанием. Подобная функция действительна в течение двух часов с момента компостирования по тем же правилам, которые действуют при поездке с одноразовым билетом. Правом на проезд по льготным ценам обладают дети с 6 до 14 лет.

Билет на 4 поездки можно приобрести во всех билетных центрах берлинских транспортных компаний и во всех автоматах на станциях метро и городской электрички. Этот билет нельзя использовать в автобусах и трамваях, так как на этих видах транспорта действуют уже прокомпостированные билеты для немедленной поездки.

При покупке билета на 4 поездки в специальных автоматах нужно обратить внимание на то, что он состоит из 4 частей-секций, каждая из которых печатается одна за другой, что занимает примерно минуту.

Недельный проездной. Недельный проездной (7-Day-Pass) действителен семь дней подряд, начиная с того дня, который указан на билете, либо с момента первой поездки, и до полуночи седьмого дня.

С понедельника по пятницу с 20–00 и весь день по выходным и официальным праздникам разрешает проезд по данному билету на одного взрослого и провоз до 3 трех детей от 6 до 14 лет. По условию, возможность бесплатной поездки с сопровождающими заканчивается в 3 часа утра следующего дня, если это не выходной или не официальный праздник. Этот билет также может быть передан.

7-Day-Pass можно приобрести в билетных кассах и специальных автоматах на станциях метро.

Билет на небольшую группу. Действует на группу лиц до 5 чел. Позволяет передвигаться на ОТ неограниченное число раз в течение всего дня до 3 утра следующих суток. Билет действует в тот день, что на нем указан, либо с момента его первого использования.

Билеты на небольшую группу, требующие компостирования, должны быть прокомпостированы при первой поездке. После этого данные билеты не могут быть переданы.

Билетные автоматы расположены на всех станциях метро, городской электрички и поездов. Они принимают как наличные, так и кредитные карты. Кроме того, через эти автоматы можно легко пополнить свой баланс на мобильном телефоне. Также доступны все основные услуги мобильной связи.

Также действует годовой проездной билет. Перед началом поездки билеты должны быть провалидированы в специальных автоматах, установленных на платформах S и U-Bahn, внутри автобусов и трамваев [28].

Тарифная система г. Сеула. Транспорт в Южной Корее представляет собой систему транспортных коммуникаций страны, таких как железные и автомобильные дороги, воздушные и морские магистрали. Стоимость проезда в сеульском транспорте зависит от расстояния. Существуют фиксированные тарифы.

Транспортные карты koreatourcard, T-money и Cashbee действуют в автобусах и метро города Сеула, городах провинции Кёнги-до и других регионов Кореи. Данные транспортные тарифы освобождают пассажиров от необходимости покупки одноразового билета и предоставляют скидку во время пересадки с одного вида транспорта на другой.

Можно выделить несколько видов карт T-money: стандартные, комбинированные, изготовленные по индивидуальному заказу, эксклюзивные карты для иностранных туристов, а также мобильная версия T-money. Все эти карты можно использовать не только как транспортные, но и как средство для оплаты покупок в магазинах. Многофункциональная карта KOREA TOUR CARD, помимо функций стандартной транспортной карты T-money, предоставляет владельцам возможность получить скидки на шопинг, посещение достопримечательностей и просмотр представлений и т.д. Другой вид карт – Cashbee – также можно использовать при оплате за проезд и для покупок в магазинах, торговых центрах и др. Карты Cashbee, Jeju, Pass действуют в общественном транспорте на территории

острова Чечжудо, а также дают возможность получать скидки и бонусы при посещении туристических достопримечательностей и оплате покупок в магазинах беспошлинной торговли.

Специальная карта для иностранных туристов koreatourcard. Туристическая транспортная карта koreatourcard для иностранных гостей страны предназначена для удобной оплаты проезда в любом общественном транспорте Кореи: метро, автобусы, такси и др. Кроме того, koreatourcard предоставляет своим владельцам возможность получить бонусы в различных туристических местах Кореи. Помимо этого, пользоваться услугами карты можно через мобильное приложение koreatourcardapp на смартфонах, поддерживающих функцию NFC.

KoreatourcardNamhaeanCoast. Транспортная карта koreatourcardNamhaeanCoast включает в себя все функции обычной карты koreatourcard, а также предоставляет своим владельцам дополнительные бонусы во время путешествия по Пусану, провинциям Кёнсан-намдо и Чолла-намдо и другим регионам южного побережья. Таким образом, обладатели карты koreatourcardNamhaeanCoast, кроме 170 бонусных программ обычной карты, могут насладиться 30 дополнительными эксклюзивными предложениями, путешествуя по Южному побережью.

Владельцам транспортных карт предоставляются скидки при пересадке с одного вида общественного транспорта на другой в Сеуле. Обязательным условием для получения скидки является необходимость совершения пересадки в течение 30 минут (в период между 21:00 до 7:00 следующего дня – в течение 1 часа) не более 4-х раз, и при выходе необходимо приложить транспортную карту к считывающему устройству. Однако, совершение посадки на автобус с одинаковым номером в течение 30 минут не считается пересадкой. Кроме того, поскольку пересадка осуществляется внутри метро, после выхода из метро с прикладыванием транспортной карты к карт-ридеру повторная посадка в метро также не считается пересадкой [29].

Тарифная система г. Токио. Япония обладает современной и эффективной транспортной системой, которая обслуживает более 100 млн человек.

Страна вкладывает большие средства на развитие дорожной системы страны. 1,2 миллиона километров дорог являются основным средством передвижения. В Японии левостороннее движение. Единая сеть высокоскоростных, платных дорог соединяет крупные города и находятся в ведении предприятий, собирающих плату за проезд.

В Токио очень запутанная ситуация с билетами и проездными, если пытаться их покупать по отдельности. Дело в том, что один вид транспорта может обслуживаться множеством компаний-операторов, имеющих собственные виды билетов и их стоимость.

Метро в Токио обслуживается ТокуоМетро и Тоеі, каждая из фирм имеет собственные линии с собственными билетами. Для пересадки с ветки ТокуоМетро на ветку Тоеі потребуется покупать дополнительный билет. Такая же ситуация и с городскими автобусами – множество перевозчиков и множество билетов.

Покупка различных билетов на разные виды транспорта затруднительна. Наиболее удобный выход из ситуации – покупка специальных проездных. Одни действуют только в метро, другие в автобусах и третьи позволяют пользоваться всеми видами транспорта [30].

Таблица 3.1 – Характеристики проездных билетов г. Токио

Тип и название проездного	Где можно использовать	Описание билетов
PASMO	Автобусы, метро и электрички R, TokyoMetro, Toei	Наиболее оптимальный тип проездного, позволяет передвигаться на разных видах транспорта от разных компаний.
OrangeCard	На транспорте принадлежащем компании JR	Предоплатные карты, проходить нужно только через оранжевые турникеты
Suica	На линии JR East монорельса Токио	Предоплатная карта, из залога вычитается 210 иен
One-day Tokyo Rail Pass	На электричках JR	Безлимитный проездной на 1 день, действует в границах Большого Токио
TokyoFreeKippu	Электрички и автобусы JR	Безлимитный проездной на 1 день, действует в пределах Большого Токио
One-day Travel Pass for the Toei network	Автобусы, трамвай и метро на линиях Toei	Безлимитный проездной на 1 день, покупается в аэропорту с предъявлением паспорта и посадочного талона
One-day Economy Pass for Toei	Автобусы Toei	Безлимитный проездной, действует только в 23 районах относящихся к городу Токио
JapanRailPass	На поездах и электричках JR	Покупается перед поездкой, действует по всей стране.

Тарифная система г. Лондон. Общественный транспорт Лондона состоит из следующих видов: автобусы, трамваи, метро и легкой железной дороги DLR. Также пассажирские перевозки внутри города осуществляют Национальные железные дороги, несколько судоходных компаний и такси.

Протяженность лондонских улиц и дорог составляет 13 600 км, автобусных маршрутов — 3730 км, линий метро — 329 км.

Общественный транспорт в Лондоне работает круглосуточно. Существуют около 50 круглосуточных автобусных маршрутов, есть специальные ночные маршруты, которые дублируют линии метро и начинают работу перед окончанием его работы. Метро и DLR работают с 5:30 по будням и субботам и с 7:00 по воскресеньям до 23:30—0:30 в зависимости от станции и дня недели.

В Лондоне перед любой поездкой на ОТ необходимо приобрести билет, а при посадке активировать его. При использовании проездной карты необходимо прикоснуться ей к специальному считывающему устройству (в виде желтого круга) в транспорте. В конце поездки также необходимо прикоснуться

к устройству, даже если турникет открыт: иначе с вашей карты спишут деньги не за фактическую, а за максимально возможную поездку.

Карта Oyster. Система оплаты проезда в Лондоне претерпела существенные изменения с появлением смарт-карты Oyster, которую используют в общественном транспорте для оплаты поездки и хранения информации о проезде. Сегодня карта Oyster (переводится как устрица) — самый популярный в Лондоне способ оплаты проезда во всех видах транспорта: в автобусах, метро, трамваях, DLR. На эту карту можно записать несколько различных проездных документов, например Travelcard, положить наличные деньги, которыми вы будете расплачиваться за разовые поездки. Иметь Oyster выгодно, так как проезд выходит гораздо дешевле, чем при оплате наличными, особенно если вы за день совершаете несколько поездок.

Билеты для проезда в метро и DLR. Транспортная карта Лондонского метро и железнодорожных линий поделена на 9 зон: с 1 по 9. Проезд можно оплатить смарт-картой Oyster, картой Travelcard и просто купив билет на одну поездку. Стоимость определяется количеством зон, которые необходимо пересечь. В какой из зон находится станция, указано на схеме метро Лондона.

Проездные билеты (Travelcard). Проездные билеты сроком на 1 или 7 дней называются Travelcard. По ним можно совершать неограниченное количество поездок в автобусах (за исключением экскурсионных и специальных); в метро, DLR и в трамвае. Также Travelcard дает скидку в 1/3 от стоимости билетов на судах, курсирующих по Темзе по расписанию. Travelcard на 1 день бывают двух видов: Peak (на весь день) и Off-Peak (за исключением промежутков 6:30-9:30, 16:00-19:00).

Бесплатный проезд. Бесплатно в любом транспорте Лондона могут ездить дети до 5 лет в сопровождении взрослого. Дети до 11 лет в сопровождении взрослого (на 1 взрослого - до 4х детей) могут бесплатно ездить: в автобусах и трамваях – в течение всего дня; в метро и DLR – в будни с 9:30 и в выходные весь день. В таком случае ребенку не нужно активировать свою смарт-карту для прохода, т. к. с нее снимется плата за проезд. Дети до 16 лет могут бесплатно ездить в автобусах и трамваях, однако, начиная с 14 лет, требуется предъявлять смарт-карту Oyster с фотографией [31].

Тарифная система г. Парижа, Франция. Разовый билет Le ticket t+. Для пассажиров, редко пользующихся общественным транспортом. Действует в течение 2 часов между первым и последним компостированием (1,5 часа при поездках на автобусах и трамваях). Возможны пересадки метро / RER, RER/RER (в пределах Парижа), автобус/автобус, трамвай/трамвай и автобус/трамвай. Что касается срока действия самого билета, то его нет: купленный и неактивированный билет можно использовать в следующую поездку в Париж или передать его другому лицу.

Книжечка из 10 разовых билетов Carnet de 10 tickets. Это оптовое предложение на покупку сразу 10 одноразовых билетов, действует скидка. Действует в

течение 1,5 часов между первым и последним компостированием. Возможны пересадки метро / RER, RER/RER (в пределах Парижа), автобус/автобус, трамвай/трамвай и автобус/трамвай. Срока истечения годности нет.

Билет на поездку между двумя определенными станциями billet Ile-de-France (Origine – Destination). Для редких поездок на пригородных поездах и RER внутри региона Иль-де-Франс. Билет действителен в одну сторону. Если одним пунктом отправления или назначения является Париж, то в Париже по этому же билету можно проехать в метро или на RER.

Абонемент Navigo на один день, неделю, на месяц, на год. Дает неограниченную возможность пользоваться всеми видами транспорта в пределах выбранных зон, кроме туристических автобусов (Open Tour, Cars Rouges) и автобусов в аэропорты и Дисней (Orlyval, Air France, VEA Disney).

Зоны, в которых Navigo будет действовать, выбираются по желанию покупателя и должны соответствовать всем пересекаемым во время передвижения зонам (например, если Вы едете из зоны 3 в зону 4 через центр города, то необходимо покупать Navigo 1-4).

В субботу – воскресенье и в праздничные дни по месячному и годовому абонементу Navigo можно ездить во всех 5 зонах Иль-де-Франс без дополнительной платы (дезонирование тарифа) независимо от зон действия приобретенного абонемента (с 00 ч. 00 субботы до 23.59 воскресенья, с 00.00 до 23.59 праздничного дня). Также дезонирование происходит на период с 15 июля по 15 августа и во время школьных каникул.

Абонемент Mobilis (на день). Для пассажиров, желающих пользоваться без ограничений всеми видами транспорта в выбранных зонах в течение одного дня. Действует с 00.00 до 24.00.

Молодежный билет выходного дня. Для лиц младше 26 лет. Позволяет пользоваться всеми видами транспорта в выходные (суббота, воскресенье) и праздничные дни в выбранных тарифных зонах. Действует один день (т.е. только в субботу или в воскресенье), следовательно, на оба выходных дня надо покупать два билета [32].

На проезд пассажиров и провоз багажа в автобусах городских, сообщений приобретаются билеты и выдаются квитанции установленного образца. Билет является документом, подтверждающим оплату проезда и право пассажира на проезд в данном автобусе. Стоимость билета определяется согласно тарифам на конкретную перевозку.

Для поездок в автобусах на городских маршрутах применяются разовые, дневные, недельные, месячные и годовые проездные билеты. Разовые билеты могут быть рулонного отрывного типа и в виде абонементных талонов. Рулонные билеты изготавливаются в виде основных и контрольных по 1 000 билетов в рулоне. В основных билетах указывается их стоимость в зависимости от действующей в городе единой платы за проезд, а контрольный билет не имеет обозначения стоимости. Абонементные талоны приобретаются пассажирами заранее в билетных кассах на узловых остановках, в киосках, у водителей и гасятся компостером в салонах автобусов.

Стоимость дневных, недельных, месячных и годовых билетов на предъявителя для граждан и организаций устанавливается в зависимости от действующей платы за проезд в автобусах в городах, рабочих поселках и их пригородах. Распределение выручки от реализации месячных и квартальных билетов для проезда на нескольких видах транспорта производится пропорционально объемам перевозок на участвующих видах городского транспорта. Существуют льготные месячные билеты для отдельных групп граждан, которым в соответствии с законодательством Российской Федерации предоставляются преимущества по оплате проезда.

В результате анализа формирования тарифных систем, рассмотренных на примере существующих систем различных стран, была сформирована классификация транспортных тарифных систем, которая представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Свойства транспортной тарифной системы

Вид транспортной карты	Описание тарифа	Интеграция транспорта	Наличие тарифных зон	Ограничения на пересадки	Наличие льгот
Билет на одну поездку	Действителен на одну поездку. Действует открытая дата отправления в пределах указанного срока.	Единая транспортная карта, позволяющая совершать поездки на метро, монорельсе, автобусе, троллейбусе или трамвае. Различные виды транспортных карт для всех видов городского транспорта.	Возможно наличие транспортных зон, в каждой из которых действует та или иная ставка тарифа	Возможен проезд: - с бесплатными пересадками; - с предоставлением скидки при пересадке с одного вида общественного транспорта на другой; - с платной пересадочностью.	Наличие билетов предназначенных для проезда граждан, которым в соответствии с законодательством Российской Федерации предоставляются преимущества по оплате проезда. В реквизите "наименование, серия и номер билета" должно быть указано, что им могут воспользоваться определенные группы граждан.
Проездной на один день	Действителен в течение дня. Ограничения числа поездок в период действия билета. Отчет срока действия начинается с момента первой активации.				
Недельный проездной	Действителен в течение 7 дней с момента активации. Ограничения числа поездок в период действия билета.				
Месячный проездной	Действителен в течение месяца с момента активации. Стоимость месячных билетов на устанавливается в зависимости от действующей платы за проезд в ГПТОП.				
Годовой проездной	Сроком действия на один год. Количество поездок определяется в зависимости от существующей цены на проезд пассажира.				

Перевозка пассажиров в автобусах осуществляется за плату, размер которой зависит от действующих тарифов. Тарифом называется ставка за перевозку. В основе применяемых тарифов лежат так называемые расчетные, зависящие от себестоимости перевозок. Плата с пассажиров взимается также за перевозку и хранение багажа и ручной клади.

В настоящее время тарифы на городские перевозки должны строиться на единой основе с учетом дотаций, так как доходы от сбора платы за проезд не превышают 40-45 % эксплуатационных расходов пассажирского транспорта на этих видах перевозок.

Для покрытия расходов унитарным транспортным предприятиям для расширения сферы предоставляемых услуг целесообразно предоставлять право на хозяйственно-коммерческую деятельность.

Установление экономически обоснованных тарифов с одной стороны должно приносить перевозчикам прибыль, а с другой - обеспечивать доступность для всех слоев населения общественного транспорта и не ухудшать благосостояние жителей.

Билеты и бланки билетов являются документами строгой отчетности. Порядок получения, хранения, учета билетов и бланков, а также контроля денежной выручки регламентируется ведомственными инструкциями.

3.2 Предложения по усовершенствованию тарифной системы

Тарифная политика и гибкая система проездных билетов с различным диапазоном и временем действия являются мощным инструментом повышения качества обслуживания пассажиров ГПТОП и повышения спроса на услуги ОТ.

Тариф – это система ставок, по которым взимается плата за услуги. При этом под ставкой тарифа понимают норму оплаты.

Тарифная политика на автомобильном транспорте должна удовлетворять предпринимательский интерес, обеспечивать развитие автомобильного транспорта, стимулировать внедрение новейших технологий перевозок, применение современных типов транспортных средств, а также оказывать содействие решению следующих задач:

- увеличение возможностей субъектов хозяйствования относительно;
- обеспечения потребностей потребителей в услугах, привлечение инвестиций в развитие
- автомобильного транспорта и достижение стабильных экономических условий работы;
- стимулирование конкуренции и появление новых субъектов хозяйствования, которые принадлежат к автомобильному транспорту; обеспечение баланса между платежеспособным спросом на услуги и объемом затрат на их предоставление;
- обеспечение стабильности и прогнозируемости тарифов.

Исходной базой для построения тарифов является:

1) Себестоимость перевозок. В себестоимость перевозок (работ, услуг) автомобильного транспорта включаются текущие затраты трудовых и материальных ресурсов, затраты по воспроизводству основных производственных фондов, затраты, связанные с необходимым кадровым обеспечением, включая расходы на управление, обеспечение сохранности имущества, соблюдением необходимых требований по охране окружающей среды, выполнением и обязательствам перед банком по предоставленным кредитам, налоги и сборы.

В частности, в себестоимость перевозок (работ, услуг) автомобильного транспорта при калькуляции по статьям затрат включаются следующие затраты:

а) затраты, непосредственно связанные с перевозками и производством других работ и услуг, в том числе:

- заработная плата водителей автомобилей (грузовых, автобусов, легковых такси) и кондукторов автобусов;

- отчисления на социальные нужды; автомобильное топливо;

- смазочные и прочие эксплуатационные материалы;

- износ и ремонт автомобильной резины;

- техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт автомобилей;

- амортизация подвижного состава;

б) общехозяйственные расходы;

2) прибыль, необходимая транспортным организациям для развития перевозчика и оплаты им налоговых обязательств.

Тариф на перевозку пассажиров (стоимость проезда) определяется на основе тарифа, который рассчитывается в виде приведенных годовых нормативных затрат автотранспортной организации на единицу работы подвижного состава, выраженной в километрах пробега. Расчетный тариф используется в целях государственного регулирования тарифов, определения размера субсидий.

Расчетный тариф формируется для приоритетной модели автобуса, принятой в качестве базовой.

3.2.1 Расчет себестоимости перевозок по статьям затрат

Определение общественно-необходимых затрат на перевозку пассажиров осуществляется с учетом действующих нормативных документов, а также экспертных оценок и методик.

В состав определяемых затрат входят затраты на:

- топливо;

- смазочные материалы;

- техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт автобусов;

- износ и ремонт автомобильной резины;

- амортизацию подвижного состава.

Эти затраты зависят от пробега транспортного средства и относятся к переменным или материальным.

Кроме материальных (переменных) затрат, необходимо определить:

- общехозяйственные (накладные) расходы;

- заработную плату водителей с отчислениями.

Эти затраты можно отнести условно к постоянным расходам. И, наконец, в состав затрат на перевозки пассажиров должны входить налоги.

Затраты на топливо и смазочные материалы определяются с учетом «Норм смазочных материалов на автомобильном транспорте» (РЗ112194-0366-03 от 29.04.03 г.), утвержденных Министерством транспорта Российской Федерации.

Цены на автомобильное топливо следует принимать с учетом конъюнктуры рынка на определенный период времени.

Понятие «норма расхода топлива или смазочного материала» применительно к автомобильному транспорту подразумевает установленное значение меры потребления данного расходного материала при работе конкретного автомобиля. Нормирование расхода того или иного расходного материала это установление допустимой меры его потребления на определенном этапе эксплуатации, при техническом обслуживании или ремонте автобуса. При этом различают базовое значение расхода данного материала, которое определяют для каждой модели автобуса по стандартной методике в качестве общепринятой нормы, и расчетное нормативное значение расхода, учитывающее условия эксплуатации рассматриваемого автобуса.

Нормы включают расход топлива, необходимый для осуществления транспортного процесса. Расход топлива на гаражные и прочие хозяйственные нужды, не связанные непосредственно с технологическим процессом перевозки пассажиров, в состав норм не включается и устанавливается отдельно.

Для автобусов устанавливается базовая норма на 100 км пробега автомобиля.

Базовая норма расхода топлива на 100 км пробега автомобиля установлена в следующих измерениях:

- для бензиновых и дизельных автомобилей - в литрах;
- для автомобилей, работающих на сжиженном нефтяном газе, - в литрах сжиженного газа;
- для автомобилей, работающих на сжатом природном газе, в метрах кубических;
- для газодизельных автомобилей норма расхода сжатого природного газа указывается в кубических метрах, плюс рядом указывается норма расхода дизельного топлива в литрах.

Нормы расхода топлива повышаются при следующих условиях:

- работа в зимнее время-до 10%;
- работа в городах с населением свыше 2,5 миллиона человек - до 20 %;
- работа, требующая частых технологических остановок, связанных с посадкой и высадкой пассажиров - до 10%.

При необходимости применения одновременно нескольких надбавок норма расхода топлива устанавливается с учетом суммы этих надбавок.

Расчет себестоимости пассажирских перевозок автобусным транспортом.

1 Среднесуточный пробег одного автобуса, км:

$$L_{cc} = T_M v_3 = T_M \frac{L_M}{T_p}, \quad (3.1)$$

где L_{cc} – длина маршрута, км;
 T_M – время на маршруте в сутки, ч;
 v_3 – эксплуатационная скорость, км/ч;
 T_p – время одного рейса, ч.

$$L_{cc} = 17,05 \cdot 8 = 134,4 \text{ км}$$

2 Автомобиле-дни в эксплуатации:

$$AД_3 = A_{сп} D_k \alpha, \quad (3.2)$$

где $A_{сп}$ – количество списочных автобусов;
 D_k – количество календарных дней в году;
 α – коэффициент выпуска на линию.

$$AД_3 = 1 \cdot 365 \cdot 0,84 = 306,6$$

3 Автомобиле-часы в эксплуатации:

$$AЧ_3 = AД_3 n T_n, \quad (3.3)$$

где n – количество смен;
 T_n – время в наряде.

$$\begin{aligned} T_n &= T_M + T_o, \\ T_M &= 8 \text{ ч}, \\ T_o &= 0,5 \text{ ч}, \\ AЧ_3 &= 8,5 \cdot 2 \cdot 306,6 = 5212,2. \end{aligned} \quad (3.4)$$

4 общий годовой пробег, км:

$$L_{общ} = AД_3 L_{cc} \quad (3.5)$$

$$L_{общ} = 306,6 \cdot 134,4 = 41820 \text{ км}$$

5 Потребное количество водителей:

$$N_{вод} = \frac{Ч_л + Ч_{п-з}}{\Phi_{рв}}, \quad (3.6)$$

где $Ч_л$ – часы, отработанные водителями на линии, $Ч_л = AД_3$;
 $Ч_{п-з}$ – часов на подготовительно-заключительные работы;

$\Phi_{рв}$ – фонд рабочего времени.

Фонд рабочего времени водителя в соответствии с производственным календарем на 2012 год при 40-часовой рабочей неделе составляет 1986 ч.

$$\mathcal{C}_{п-з} = \frac{\mathcal{C}_л}{t_{см-0,38}} 0.38, \quad (3.7)$$

где $t_{см}$ – продолжительность смены водителя, ч.

$$\mathcal{C}_{п-з} = \frac{306,6}{9-0,38} 0.38 = 229,77$$

$$N_{вод} = \frac{306,6+229,7}{1986} = 2.74$$

6 Заработная плата водителей автобусов, руб.

Минимальная тарифная ставка рабочих 1 разряда в организациях автомобильного транспорта устанавливается в размере прожиточного минимума работоспособного гражданина. При этом ежеквартально должна производиться индексация пропорционально росту потребительских цен на товары и услуги за прошедший квартал на основании данных Госкомстата России.

Размер минимальной тарифной ставки служит основой для дифференциации минимальных тарифных ставок и должностных окладов других категорий работников (водителей, кондукторов).

Размер заработной платы за месяц работника, отработавшего полностью определенную на этот период норму рабочего времени и выполнившего свои трудовые обязанности, не может быть ниже прожиточного минимума в регионе расположения организации.

Средняя зарплата водителя городского автобуса в г. Красноярске в 2018-2019 гг., согласно анализа Интернет-предложений, составляет 30 000 руб./месц.

$$Z_{фот}^{вод} = 12Z^{вод}N_{в} \quad (3.8)$$

где $Z^{вод}$ – среднемесячная заработная плата труда водителя, руб./мес.;

$Z_{фот}^{вод}$ – затраты на оплату труда водителей, руб.;

12 – количество месяцев в году.

$$Z_{фот}^{вод} = 12 \cdot 30000 \cdot 2,74 = 986400 \text{ руб.}$$

7 Отчисления на социальные нужды (30% от фонда заработной платы водителей), руб.:

$$Z_{со} = Z_{фот}^{вод} \cdot 0,3 \quad (3.9)$$

$$Z_{\text{co}} = 986400 \cdot 0,3 = 295920 \text{ руб.}$$

Средняя зарплата кондуктора автобуса в г.Красноярске в 2018-2019 гг., согласно анализа Интернет-предложений, составляет 15000 руб/месяц.

$$Z_{\text{фот}}^{\text{конд}} = 12Z^{\text{вод}}N_{\text{в}} \quad (3.8)$$

где $Z^{\text{конд}}$ – среднемесячная заработная плата труда водителя, руб./мес.;

$Z_{\text{фот}}^{\text{конд}}$ – затраты на оплату труда водителей, руб.;

12 – количество месяцев в году.

$$Z_{\text{фот}}^{\text{конд}} = 12 \cdot 150000 \cdot 2,74 = 493200 \text{ руб.}$$

8 отчисления на социальные нужды (30% от фонда заработной платы водителей), руб:

$$Z_{\text{co}} = Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} \cdot 0,3 \quad (3.9)$$

$$Z_{\text{co}} = 493200 \cdot 0.3 = 147960 \text{ руб.}$$

9 затраты на автомобильное топливо, руб:

Затраты на топливо рассчитываются для расчетного автобуса, работающего на дизельном топливе. В зимнее время используется отопитель на бензине.

Транспортная норма расхода топлива (H_s) – 28 л/100 км. Зимний и летний пробеги составляют:

$$S_{\text{зим}} = 20460 \text{ км,}$$

$$S_{\text{лет}} = 24552 \text{ км.}$$

Поправочные коэффициенты расхода топлива для летнего и зимнего периода составляют:

$$D_{\text{зим}} = 15\%,$$

$$D_{\text{лет}} = 5\%.$$

Расход топлива для отопителя составляет $H_{\text{от}}=1,5$ л/ч.

а) расход топлива в зимний период. Расход дизельного топлива, л:

$$R = 0,01 \cdot H_s \cdot S (1+0,01 \cdot D), \quad (3.10)$$

расход дизельного топлива в зимний период, л:

$$R_{\text{зим}} = 0,01 \cdot 28 \cdot 20460 \cdot (1 + 0,01 \cdot 15) = 6588,12 \text{ л}$$

Расход бензина в отопителе, л:

$$R_{\text{бзим}} = H_{\text{от}} S_{\text{зим}} \nu_{\text{э}}, \quad (3.11)$$

$$R_{\text{бзим}} = 1,5 \cdot 20460 \cdot 17,05 = 1800 \text{ л};$$

$$R_{\text{лет}} = 0,01 \cdot 24552 \cdot 28 \cdot 1,15 = 7218,29 \text{ л}$$

в) расход дизельного топлива за год, л:

$$R_{\text{д}} = R_{\text{зим}} + R_{\text{лет}} \quad (3.12)$$

$$R_{\text{д}} = 13806,41 \text{ л}$$

г) расход бензина за год, литров:

$$R_{\text{б}} = R_{\text{бзим}} = 1800 \text{ л};$$

д) общие затраты на дизельное топливо, руб/год:

$$Z_{\text{дт}} = R_{\text{д}} \cdot C_{\text{д}} \quad (3.13)$$

$$Z_{\text{дт}} = 13806,41 \cdot 47,25 = 652352,9 \text{ руб.}$$

где $C_{\text{д}}$ – средняя цена одного литра дизельного топлива по региону.

ж) общие затраты на бензин, руб.:

$$Z_{\text{б}} = R_{\text{б}} \cdot C_{\text{д}} \quad (3.15)$$

$$Z_{\text{б}} = 44 \cdot 1800 = 79200 \text{ руб.}$$

9 Затраты на смазочные материалы, руб. Необходимо определять расход для моторных, трансмиссионных и гидравлических, специальных масел и жидкостей, пластичных смазок:

а) затраты на смазочные материалы, руб. Нормы расхода смазочных материалов на автомобильном транспорте установлены на 100 литров общего расхода топлива, рассчитанного по нормам для данного автомобиля. Нормы расхода масел установлены в литрах на 100 литров расхода топлива, нормы расхода смазок - соответственно в килограммах на 100 литров расхода топлива.

$$Z_{\text{см}} = \frac{R_{\text{д}}(C_{\text{мм}}R_{\text{мм}} + C_{\text{тм}}R_{\text{тм}} + C_{\text{см}}R_{\text{см}} + C_{\text{пс}}R_{\text{пс}})}{100}, \quad (3.16)$$

где $R_{\text{д}}$ – расход топлива на маршруте за год, л;

$C_{\text{мм}}$, $C_{\text{тм}}$, $C_{\text{см}}$ – стоимость одного литра моторных масел (260), трансмиссионных и гидравлических масел (380), специальных масел (350), руб,

$C_{\text{пс}}$ – стоимость пластичной смазки (450), руб/кг;

$R_{\text{мм}}$, $R_{\text{тм}}$, $R_{\text{см}}$ – нормы расхода моторных масел, трансмиссионных и гидравлических масел, специальных масел, литр/100 л топлива;

$R_{\text{пс}}$ – норма расхода пластической смазки кг/100 литров топлива.

$$Z_{\text{см}} = \frac{13806,41(260 \cdot 3,2 + 380 \cdot 0,4 + 350 \cdot 0,1 + 450 \cdot 0,3)}{100} = 158083.65 \text{ руб.}$$

10 Затраты на техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, руб.

Эффективность работы автомобильного транспорта во многом зависит от надежности подвижного состава, которая обеспечивается в процессе его производства, эксплуатации и ремонта:

- совершенством конструкции и качеством изготовления;
- своевременным и качественным выполнением технического обслуживания и ремонта;
- своевременным обеспечением и использованием запасов материалов и запасных частей высокого качества и необходимой номенклатуры;
- соблюдением государственных стандартов и правил технической эксплуатации.

Трудоемкость технического обслуживания и ремонта, включающая ЕО, ТО-1, ТО-2, определяется на основании действующего «Положения о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава» [54] и «Общесоюзных норм технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта ОНТП-01-91», утвержденных протоколом №3 концерна «Росавтотранс» от 07.08.1991 г.

а) расчет количества ЕО, ТО-1, ТО-2: Нормативная периодичность $L_{\text{то-1н}} = 5000$ км; $L_{\text{то-2н}} = 20000$ км. Значение корректирующих коэффициентов $k_1 = 0.8$ (3-я категория условий эксплуатации), $k_3 = 0,9$ (Красноярский край – умеренно-холодный климат);

Скорректированная периодичность ТО-1 и ТО-2:

$$L_{\text{то-1н}} = 5000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 3600 \text{ км,}$$

$$L_{\text{то-2н}} = 20000 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 14400 \text{ км.}$$

Количество ТО-1 и ТО-2:

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{L_{\text{общ}}}{L_{\text{ТО-1}}}, \quad (3.17)$$

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{L_{\text{общ}}}{L_{\text{ТО-2}}}, \quad (3.18)$$

$$n_{\text{ТО-1}} = \frac{41820}{3600} = 11,$$

$$n_{\text{ТО-2}} = \frac{41820}{14400} = 2.$$

Количество ЕО = АД₃ = 306,6

Результирующий коэффициент корректирования нормативов определяется как произведение отдельных коэффициентов для следующих показателей:

- периодичности ТО – К1×К3;
- ресурса пробега до КР – К1×К2×К3;
- трудоемкости ТО – К2×К4;
- трудоемкости ТР – К1×К2×К3×К4×К5.

Нормы трудозатрат на автобус большого класса, а также годовой объем работ представлены в таблицах 3.3 и 3.4 соответственно.

Таблица 3.3 – Нормы трудозатрат на автобус большого класса

Вид воздействия	Норма затрат, чел.-ч	К1	К2	К3	К4	К5	Скорректированная трудоемкость
ЕО	0,25	0,8		0,9			0,18
ТО1	9	0,8		0,9	1,55	0,95	9,54
ТО2	36	0,8		0,9	1,55	0,95	38,17
ТР	4,2	0,8	1	0,9	1,55	0,95	242,08

Таблица 3.4 – Годовой объем работ

Вид воздействия	Количество	Скорректированная трудоемкость	Годовой объем работ
ЕО	306,6	0,18	55,9
ТО1	11	9,54	104,94
ТО2	2	38,17	76,34
ТР	-	-	1936,64
Итого	-	-	2173,11

в) потребное количество ремонтных рабочих, руб.:

$$N_{\text{рр}} = \frac{\Phi_{\text{рр}}}{\Phi_{\text{рв}}}, \quad (3.19)$$

где $Ч_{pp}$ – годовой объем работ по ТО и Р, ч.

$$N_{pp} = \frac{2173,11}{1986} = 1,09$$

Средний размер оплаты труда ремонтных рабочих (Z_{pp}) в регионе составляет 30 000руб/месяц.

г) затраты на оплату труда ремонтных рабочих составят, руб.:

$$Z_{\text{фот}}^{pp} = Z_{pp} \cdot N_{pp} \cdot 12 \quad (3.20)$$

$$Z_{\text{фот}}^{pp} = 1,09 \cdot 30000 \cdot 12 = 392400 \text{ руб.}$$

д) отчисления на социальные нужды ремонтных рабочих, руб:

$$Z_{\text{со}}^{pp} = Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} \cdot 0,3 \quad (3.21)$$

$$Z_{\text{со}}^{pp} = 392400 \cdot 0,3 = 117720 \text{ руб.}$$

ж) затраты на запасные части, руб.:

$$Z_{\text{зч}} = L_{\text{общ}} \cdot N_1, \quad (3.22)$$

где N_1 – норматив затрат на запасные части (3,1 руб/км).

$$Z_{\text{зч}} = 41820 \cdot 3,1 = 129642$$

з) общие затраты на обслуживание и ремонт, руб.:

$$Z_{\text{ТОиР}} = 392400 + 117720 + 129642 = 639762 \text{ руб.}$$

11 Затраты на износ и ремонт шин, руб:

а) норма эксплуатационного пробега шины. Нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств устанавливаются на основе среднестатистического пробега шин.

Учет дорожно-транспортных и других эксплуатационных факторов производится с помощью ряда поправочных коэффициентов к величине среднестатистического пробега шин.

$$N_i = N \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (3.23)$$

где N – среднестатистический пробег шины, тыс. км;

K_1 – поправочный коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации автотранспортного средства;

K_2 – поправочный коэффициент, учитывающий условия работы автотранспортного средства.

$$N_i = 100 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 72000 \text{ км}$$

б) расходы на износ и ремонт шин, руб.:

$$Z_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{ш}} L_{\text{об}} H_{1000} C_k}{100 \cdot 1000}, \quad (3.24)$$

где $P_{\text{ш}}$ – количество шин в комплекте, шт.;

C_k – стоимость комплекта шин, руб.;

H_{1000} – норма затрат на восстановление износа и ремонт на 1000 км пробега, 1%.

$$Z_{\text{ш}} = \frac{6 \cdot 41820 \cdot 1 \cdot 1100}{100 \cdot 1000} = 27601,2 \text{ руб.}$$

12 Амортизация подвижного состава, руб.

Расчет амортизационных отчислений на восстановление подвижного состава производится двумя методами в зависимости от способа установленных норм. Годовые амортизационные отчисления рассчитываются исходя из нормативного годового процента отчислений к стоимости подвижного состава без учета его пробега.

$$Z_a = \sum C_{\text{пбш}} N_{ai}, \quad (3.25)$$

где N_{ai} – норма амортизации транспортных средств данной модели, %;

$C_{\text{пбш}}$ – величина первоначальной балансовой или восстановительной стоимости транспортного средства данной (i-й) модели, руб..

$$Z_a = 3500000 \cdot 0,1 = 350000 \text{ руб.}$$

Величину N_{ai} рассчитывают по формуле:

$$N_{ai} = \frac{100}{T_{\text{пи}}}, \quad (3.26)$$

где $T_{\text{пи}}$ – срок полезного использования транспортных средств данной модели, лет. Для автобусов большого класса $T_{\text{пи}} = 10$ лет.

Стоимость объектов основных средств погашается посредством начисления амортизации. Годовая сумма амортизационных отчислений определяется исходя из первоначальной стоимости или восстановительной стоимости (в случае

проведения переоценки) объекта основных средств и нормы амортизации, исчисленной исходя из срока полезного использования этого объекта.

Начисление амортизационных отчислений по объектам основных средств начинается с первого числа месяца, следующего за месяцем принятия этого объекта на учет и производится до полного погашения стоимости этого объекта. Начисление амортизационных отчислений прекращается с первого числа месяца, следующего за месяцем полного погашения стоимости этого объекта.

13 Общехозяйственные расходы, руб:

На основании исследований доля общехозяйственных расходов в себестоимости автотранспортных пассажирских перевозок в среднем составляет 107% от фонда оплаты труда водителя и кондукторов [33].

$$Z_{\text{общ}} = 1,07 \cdot 986400 = 1055544,8 \text{ руб.}$$

14 общая себестоимость перевозок на маршруте, руб:

$$C1 = Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ВОД}} + Z_{\text{со}} + Z_{\text{ФОТ}}^{\text{КОНД}} + Z_{\text{со.конд}} + Z_{\text{T}} + Z_{\text{СМ}} + Z_{\text{ТОиР}} + Z_{\text{ш}} + Z_{\text{а}} + Z_{\text{общ}} \quad (3.27)$$

$$C1 = 986400 + 295920 + 657600 + 197280 + 731552.87 + 158083.65 + 639762 + 27601 + 350000 + 1055448 = 5990048 \text{ руб.}$$

15 Себестоимость на 1 км пробега:

$$S_{\text{км}} = \frac{C}{L_{\text{общ}}} \quad (3.28)$$

$$S_{\text{км}} = \frac{5990048}{41820} = 143 \text{ руб/км.}$$

Расчет себестоимости пассажирских перевозок городским электрическим транспортом.

В составе прямых расходов при перевозках троллейбусами и трамваями учитывают:

- расходы на оплату труда водителей маршрутных троллейбусов и трамваев, а также кондукторов;
- отчисления на социальные нужды от величины расходов на оплату труда водителей маршрутных троллейбусов и трамваев, а также кондукторов;
- расходы на электроэнергию на движение троллейбусов и трамваев;
- расходы на износ и ремонт шин троллейбусов;
- расходы на техническое обслуживание и эксплуатационный ремонт - маршрутных троллейбусов и трамваев;

Расчет себестоимости перевозок пассажиров троллейбусным транспортом.

1 Используя формулу 3.1, определяем среднесуточный пробег:

$$L_{\text{сс}} = 14,06 \cdot 8 = 112,48 \text{ км}$$

2 Используя формулу 3.2, определяем автомобиле-дни в эксплуатации:

$$АД_3 = 1 \cdot 365 \cdot 0,84 = 306,6$$

3 Используя формулу 3.3 и 3.4, определяем Автомобиле-часы в эксплуатации:

$$АЧ_3 = 8,5 \cdot 2 \cdot 306,6 = 5212,2.$$

4 Используя формулу 3.5, определяем общий годовой пробег, км:

$$L_{\text{общ}} = 306,6 \cdot 112,48 = 34486,37 \text{ км}$$

5 Используя формулу 3.6 и 3.7, определяем потребное количество водителей:

Фонд рабочего времени водителя в соответствии с производственным календарем на 2012 год при 40-часовой рабочей неделе составляет 1986 ч.

$$Ч_{\text{п-з}} = \frac{306,6}{9-0,38} 0,38 = 229,77$$

$$N_{\text{вод}} = \frac{306,6+229,7}{1986} = 2,74$$

6 Используя формулу 3.8 и 3.9, определяем затраты на заработную плату водителей и кондукторов троллейбусов:

Средняя зарплата водителя троллейбуса в г. Красноярске в 2018-2019 гг., согласно анализа Интернет-предложений, составляет 20000 руб/месяц.

$$Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} = 12 \cdot 20000 \cdot 2,74 = 657600 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды (30% от фонда заработной платы водителей), руб:

$$Z_{\text{со}} = 657600 \cdot 0,3 = 197280 \text{ руб.}$$

Средняя зарплата кондуктора троллейбуса в г. Красноярске в 2018-2019 гг., согласно анализа Интернет-предложений, составляет 15000 руб/месяц.

$$Ч_{\text{п-з}} = \frac{306,6}{9-0,38} 0,38 = 229,77$$

$$N_{\text{вод}} = \frac{306,6+229,7}{1986} = 2,74$$

$$Z_{\text{фот}}^{\text{конд}} = 12Z^{\text{вод}}N_{\text{в}}$$

где $Z^{\text{конд}}$ – среднемесячная заработная плата труда кондуктора, руб./мес.;

$Z_{\text{фот}}^{\text{конд}}$ – затраты на оплату труда водителей, руб;

12 – количество месяцев в году.

$$Z_{\text{фот}}^{\text{конд}} = 12 \cdot 150000 \cdot 2,74 = 493200 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды (30% от фонда заработной платы кондукторов), руб:

$$Z_{\text{со}} = Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} \cdot 0,3$$

$$Z_{\text{со}} = 493200 \cdot 0,3 = 147960 \text{ руб.}$$

7 Расчет расходов на электроэнергию ПС. Тарифные ставки на электроэнергию принимаются на 15.06.19г.

Определяем потребность электроэнергии на пробег, $\mathcal{E}_{\text{пр}}$, руб., по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \frac{N_0 T_9 L_{\text{общ}}}{1000}, \quad (3.29)$$

где N_0 – норматив затрат на электрическую энергию на единицу ПС;

T_9 – тариф на электрическую энергию, принимаем поданным предприятия ГЭТ;

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \frac{168 \cdot 16,49 \cdot 2,58 \cdot 34486,37}{1000} = 246488,76 \text{ руб.}$$

Определяем потребность в электроэнергии на освещение, кондиционер $\mathcal{E}_{\text{осв}}$, руб., по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{осв}} = 0,1 \mathcal{E}_{\text{пр}} \quad (3.30)$$

$$\mathcal{E}_{\text{осв}} = 0,1 \cdot 246488,76 = 24648,89 \text{ руб.}$$

Определяем дополнительную потребность электроэнергии в зимнее время $\mathcal{E}_{\text{зим}}$, руб., по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{зим}} = (\mathcal{E}_{\text{пр}} + \mathcal{E}_{\text{осв}}) \cdot 0,1 \left(\frac{N_{\text{зим}}}{12} \right), \quad (3.31)$$

где $N_{\text{зим}}$ – число зимних месяцев (5 мес.)

$$\mathcal{E}_{\text{зим}} = 11297,4 \text{ руб.}$$

Определяем общую потребность в электрической энергии, $Z_{\mathcal{E}}$, руб., по формуле:

$$Z_{\mathcal{E}} = \mathcal{E}_{\text{пр}} + \mathcal{E}_{\text{осв}} + \mathcal{E}_{\text{зим}} \quad (3.32)$$

$$Z_{\mathcal{E}} = 282435,05 \text{ руб.}$$

8 Затраты на ГСМ:

Определяем затраты на трансмиссионное масло, $Z_{\text{мтр}}$, руб., по формуле:

$$Z_{\text{мтр}} = \frac{C_{1\text{л}} N_{\text{мтр}} L_{\text{общ}}}{100} \quad (3.33)$$

где $C_{1\text{л}}$ – цена за 1 литр масла, 500 руб.;

$N_{\text{мтр}}$ – норма расхода трансмиссионного масла на 100км пробега, 0,2 л.

$$Z_{\text{мтр}} = 34486,37 \text{ руб.}$$

Определяем затраты на обтирочные материалы, $Z_{\text{ом}}$, руб., по формуле:

$$Z_{\text{ом}} = C_{1\text{кг}} \cdot N_{\text{обтир}} \quad (3.34)$$

где $C_{1\text{кг}}$ – цена 1 кг обтирочных материалов, 200 руб.

$N_{\text{ом}}$ – норма расхода обтирочных материалов на один ПС в течение года, принимаем по данным предприятия ГЭТ, 15кг.

$$Z_{\text{ом}} = 3000 \text{ руб.}$$

Определяем затраты на пластичные смазки, $Z_{\text{пл}}$, руб., по формуле:

$$Z_{\text{пл}} = \frac{C_{1\text{кг}} N_{\text{спл}} L_{\text{общ}}}{100}, \quad (3.35)$$

где $C_{1\text{кг}}$ – цена 1 кг пластичной смазки, 450 руб.

$N_{\text{спл}}$ – норма пластичной смазки на 100км пробега ПС, 0,35 кг.

$$Z_{\text{пл}} = 54136,03 \text{ руб.}$$

Определяем общие затраты на смазочные, обтирочные, эксплуатационные материалы, Z_3 , руб., по формуле

$$Z_{\text{гсм}} = Z_{\text{мтр}} + Z_{\text{пл}} + Z_{\text{ом}} \quad (3.36)$$

$$Z_{гсм} = 91802,2 \text{ руб.}$$

9 Расчёт затрат на техническое обслуживание и ремонт ПС на 1000 км пробега:

Определяем расходы на техническое обслуживание и ремонт ПС на 1000км пробега, $Z_{гсм}$, руб., по формуле:

$$Z_{общ} = \frac{N_{тотр} L_{общ}}{1000}, \quad (3.37)$$

где $N_{тотр}$ – норма затрат на техническое обслуживание и ремонт на 1000 км пробега, берем из справочника, 1650 руб.

$$Z_{общ} = \frac{165 \cdot 34486,37}{1000} = 56902,5 \text{ руб.}$$

10 Расходы на восстановление и ремонт шин подвижного состава:

Затраты по статье $Z_{шин}$ рассчитываем по формуле:

$$Z_{шин} = \frac{C_{ш} N_{ш} L_{общ}}{L_{норм}}, \quad (3.38)$$

где $Z_{ш}$ – Стоимость шин, 8400 руб.;

$N_{ш}$ – число колес на ПС без запасных, бшт.;

$L_{норм}$ – нормативный пробег шины до износа – 80000 км.

$C_{шин} = 21726,41$ руб.

11 Расходы на амортизационные отчисления на полное восстановление подвижного состава:

Расходы на амортизационные отчисления на полное восстановление ПС, Z_a , руб., по формуле:

$$Z_a = \frac{N_a C_{бал}}{100}, \quad (3.39)$$

где N_a – норма амортизации, $N_a = 10\%$, ПС за 1 год;

$C_{бал}$ – балансовая стоимость единицы ПС.

$$Z_a = 600000 \text{ руб.}$$

Расчет накладных расходов по формуле:

$$Z_n = \frac{N_{Фот} L_{общ}}{100}, \quad (3.40)$$

где Н - процент накладные расходы – 90% [34];

$$\text{ФОТ}_{\text{общ}} = Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ВОД}} + Z_{\text{ФОТ}}^{\text{КОНД}} \quad (3.41)$$

$$\text{ФОТ}_{\text{общ}} = 1150800 \text{ руб.}$$

Определяем общую сумму затрат, С₂, по всем статьям по формуле:

$$C_2 = Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ВОД}} + Z_{\text{СО}} + Z_{\text{ФОТ}}^{\text{КОНД}} + Z_{\text{СО}} + Z_{\text{Э}} + Z_{\text{ГСМ}} + Z_{\text{ОБЩ}} + Z_{\text{ШИН}} + Z_{\text{А}} + Z_{\text{Н}} \quad (3.42)$$

$$C_2 = 3584625 \text{ руб.}$$

1) Себестоимость на 1 км пробега по формуле 3.28:

$$S_{\text{КМ}} = \frac{3584625}{34486,37} = 103 \text{ руб/км.}$$

Расчет себестоимости перевозок пассажиров трамвайным транспортом.

1 Используя формулу 3.1, определяем среднесуточный пробег:

$$L_{\text{СС}} = 17,5 \cdot 8 = 138,4 \text{ км}$$

2 Используя формулу 3.2, определяем автомобиле-дни в эксплуатации:

$$АД_{\text{э}} = 1 \cdot 365 \cdot 0,84 = 306,6$$

3 Используя формулу 3.3 и 3.4, определяем автомобиле-часы в эксплуатации:

$$АЧ_{\text{э}} = 8,5 \cdot 2 \cdot 306,6 = 5212,2.$$

4 Используя формулу 3.5, определяем общий годовой пробег, км:

$$L_{\text{ОБЩ}} = 306,6 \cdot 138,4 = 42433,44 \text{ км}$$

5 Используя формулу 3.6 и 3.7, определяем Потребное количество водителей:

Фонд рабочего времени водителя в соответствии с производственным календарем на 2012 год при 40-часовой рабочей неделе составляет 1986 ч.

$$Ч_{\text{П-З}} = \frac{306,6}{9-0,38} \cdot 0,38 = 229,77$$

$$N_{\text{вод}} = \frac{306,6+229,7}{1986} = 2,74$$

6 Используя формулы 3.8 и 3.9, определяем Заработная плата водителей и кондукторов троллейбусов:

Средняя зарплата водителя троллейбуса в г. Красноярске в 2018-2019 гг., согласно анализа Интернет-предложений, составляет 20000 руб/месяц.

$$Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} = 12 \cdot 20000 \cdot 2,74 = 657600 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальные нужды (30% от фонда заработной платы водителей), руб:

$$Z_{\text{со}} = Z_{\text{фот}}^{\text{вод}} \cdot 0,3$$

$$Z_{\text{со}} = 657600 \cdot 0,3 = 197280 \text{ руб.}$$

Средняя зарплата кондуктора троллейбуса в г. Красноярске в 2018-2019 гг., согласно анализа Интернет-предложений, составляет 15000 руб/месяц.

$$Ч_{\text{п-з}} = \frac{306,6}{9-0,38} 0,38 = 229,77$$

$$N_{\text{конд}} = \frac{306,6+229,7}{1986} = 2,74$$

$$Z_{\text{фот}}^{\text{конд}} = 12 \cdot 150000 \cdot 2,74 = 493200 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{со}} = 493200 \cdot 0,3 = 147960 \text{ руб.}$$

7 Расчет расходов на электроэнергию ПС. Тарифные ставки на электроэнергию принимаются на 15.06.19г.

Определяем потребность электроэнергии на пробег, $\mathcal{E}_{\text{пр}}$, руб., по формуле 3.29:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \frac{96 \cdot 18,6 \cdot 2,58 \cdot 42433,44}{1000} = 195484,41 \text{ руб.}$$

Определяем потребность в электроэнергии на освещение, кондиционер $\mathcal{E}_{\text{осв}}$, руб., по формуле 3.30:

$$\mathcal{E}_{\text{осв}} = 0,1 \cdot 195484,41 = 19548,44 \text{ руб.}$$

Определяем дополнительную потребность электроэнергии в зимнее время $\mathcal{E}_{\text{зим}}$, руб., по формуле 3.31:

$$\mathcal{E}_{\text{зим}} = 8959,7 \text{ руб.}$$

Определяем общую потребность в электрической энергии, $Z_{\text{э}}$, руб., по формуле 3.33:

$$Z_{\text{э}} = 223992,55 \text{ руб.}$$

8 Затраты на ГСМ:

Определяем затраты на трансмиссионное масло, $Z_{\text{мтр}}$, руб., по формуле 3.34:

Цена за 1 литр масла, 500 руб.;

Норма расхода трансмиссионного масла на 100км пробега, 0,2 л.

$$Z_{\text{мтр}} = 42433,44 \text{ руб.}$$

Определяем затраты на обтирочные материалы, $Z_{\text{ом}}$, руб., по формуле 3.35:

Цена 1 кг обтирочных материалов, 200 руб.

Норма расхода обтирочных материалов на один ПС в течение года, принимаем по данным предприятия ГЭТ, 15кг.

$$Z_{\text{ом}} = 3000 \text{ руб.}$$

Определяем затраты на пластичные смазки, $Z_{\text{пл}}$, руб., по формуле 3.35:

Цена 1 кг пластичной смазки, 450 руб.

Норма пластичной смазки на 100км пробега ПС, 0,35 кг.

$$Z_{\text{пл}} = 66832,67 \text{ руб.}$$

Определяем общие затраты на смазочные, обтирочные, эксплуатационные материалы, $Z_{\text{з}}$, руб., по формуле 3.36:

$$Z_{\text{гсм}} = 91802,2 \text{ руб.}$$

9 Расчёт затрат на техническое обслуживание и ремонт ПС на 1000 км пробега:

Определяем расходы на техническое обслуживание и ремонт ПС на 1000км пробега, $Z_{\text{гсм}}$, руб., по формуле 3.37:

Норма затрат на техническое обслуживание и ремонт на 1000 км пробега, берем из справочника, 1650 руб.

$$Z_{\text{общ}} = \frac{165 \cdot 42433,44}{1000} = 70015,2 \text{ руб.}$$

10 Расходы на амортизационные отчисления на полное восстановление подвижного состава:

Расходы на амортизационные отчисления на полное восстановление ПС, Z_a , руб., по формуле 3.38:

Норма амортизации, $H_a = 5\%$, ПС за 1 год;

Балансовая стоимость единицы ПС, 15млн. руб.

$$Z_a = 750000 \text{ руб.}$$

Расчет накладных расходов по формуле 3.39:

Процент накладные расходы – 90%;

$$\text{ФОТ}_{\text{общ}} = 1150800 \text{ руб.}$$

Определяем общую сумму затрат, C_3 , по всем статьям по формуле 3.40:

$$C_3 = 3030433 \text{ руб.}$$

11 Себестоимость на 1 км пробега по формуле 3.28:

$$S_{\text{км}} = \frac{3030433}{42433,44} = 71 \text{ руб./км.}$$

В ходе расчета себестоимости перевозки пассажиров городским транспортом общего пользования (автобус, троллейбус, трамвай) были получены следующие результаты: себестоимость перевозки пассажиров автобусным транспортом составила 5990647 руб., троллейбусным транспортом – 3584624 руб., трамвайным транспортом – 3030433 руб. Также была рассчитана себестоимость работы автобусного, троллейбусного и трамвайного транспорта на один километр пробега, которая составляет 143 руб., 103 руб. и 71 руб. соответственно.

3.2.2 Определение тарифа на пассажирские перевозки

После определения себестоимости перевозок и, следовательно, затрат на перевозки необходимо перейти к определению тарифа на выполнение этих перевозок.

Для нормальной хозрасчетной деятельности предприятия необходимо получение им в результате перевозочной деятельности экономически обоснованной прибыли.

В настоящее время на автомобильном транспорте регулирование тарифов, а, следовательно, получение прибыли определяется Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 марта 1995 г. N 239 «О мерах по упорядочению государственного регулирования цен (тарифов)».

При определении расчетных цен и тарифов на пассажирские перевозки рекомендуется планировать рентабельность перевозок на уровне 35%.

Таким образом, после установления уровня рентабельности следует перейти к определению тарифов или тарифных ставок на различные транспортные показатели.

Для условий перевозок целесообразно определить тариф на 1 км, 1 пассажира. При этом перевозчик может сам выбрать наиболее приемлемый тариф для данных условий эксплуатации.

Рассчитаем тариф на один километр пробега на перевозку пассажиров, с учетом рентабельности (%), используя данные, полученные в разделе 3.2.1.

Для автобусного транспорта:

$$T_{KM} = S_{KM} + \frac{R_{KM}S_{KM}}{100}, \quad (3.43)$$

где T_{KM} – тариф, руб/км;

S_{KM} – себестоимость перевозок с налогами, руб/км;

R_{KM} – процент рентабельности.

$$T_{KM1} = 143 + \frac{143 \cdot 0,35}{100} = 149 \text{ руб/км.}$$

Для троллейбусного транспорта:

$$T_{KM2} = 103 + \frac{103 \cdot 0,35}{100} = 107 \text{ руб/км}$$

Для трамвайного транспорта:

$$T_{KM3} = 71 + \frac{71 \cdot 0,35}{100} = 73 \text{ руб/км.}$$

Рассчитаем количество пассажиров, приходящихся на один километр пробега по формуле, используя данные, полученные в разделе 3.2.1, а также в таблице 1.4 раздела 1.4 данной работы:

$$q_i = \frac{Q_i}{L_i}, \quad (3.44)$$

где L_i – среднесуточный пробег, соответствующий каждому из рассмотренных видов транспорта, км;

Q_i – количество пассажиров, перевезенных транспортом общего пользования (автобус, троллейбус, трамвай), пасс.

$$q_{ат} = \frac{803261}{122760} = 6 \text{ пасс,}$$

$$q_{\text{гг}} = \frac{19451}{5624} = 3 \text{ пасс.},$$

$$q_{\text{грт}} = \frac{34414}{4982,4} = 6 \text{ пасс.}$$

Рассчитаем тариф на перевозку пассажиров транспортом общего пользования, используя данные таблицы 1.4 раздела 1.4 данной работы, по формуле:

$$T_{\text{пш}} = \frac{T_{\text{км1}} T_{\text{км2}} T_{\text{км3}}}{q_{\text{ат}} q_{\text{гг}} q_{\text{гтр}}}, \quad (3.45)$$

$$T_{\text{пш}} = \frac{194+139+96}{6+3+6} = 29 \text{ руб.}$$

В ходе расчета тарифа на перевозку пассажиров городским пассажирским транспортом общего пользования была получена цена одного билета на поездку пассажира, которая составила, с учетом всех видов ГПТОП, 29 рублей. При определении расчетной цены на тариф был принят рекомендуемый уровень рентабельности перевозок 35%, а также был сохранен баланс между расходами и доходами.

3.3 Формирование стоимости транспортных карт

В условиях рыночной экономики пассажирский автомобильный транспорт должен быть социально ориентированным видом автомобильного транспорта, т.е. обслуживать все группы социальных слоев общества.

Учитывая высокую степень автоматизации оплаты проезда на маршрутах ГПТОП г. Красноярска, техническая реализация гибкой тарифной системы является во многом вопросом самого принципа считывания данных, их мгновенной и последующей обработки. При этом, большая часть работы потребует в сфере информирования пассажиров, а также в сфере устранения контрактных противоречий с перевозчиками.

Основные мероприятия по усовершенствованию тарифной системы:

1) внедрение системы повременной оплаты проезда на основе одноразовых проездных билетов, а также на основе электронных проездных карт. Принимая во внимание среднее время реализации транспортных корреспонденций с использованием ОТ (около 50 минут) предлагается предусмотреть возможность проезда в любых маршрутах ОТ и городской электрички в течение 90 минут.

2) внедрение системы многоразовых проездных билетов: проездные билеты (абонементы) сроком действия на один день, неделю, месяц и год;

3) допускается повышение стоимости проездного билета, при этом при безналичной оплате проезда в ГПТОП действует скидка.

Таблица 3.4 – Формирование стоимости транспортных карт

Вид проездного билета	Стоимость проездного билета, руб.	Описание формирования тарифа	Количество поездок, шт.
Разовый билет	29	Действует открытая дата отправления в пределах указанного срока. Оплата осуществляется за наличный расчет.	1
Разовый билет	24	Оплата осуществляется за безналичный расчет.	1
Дневной проездной билет	78	Стоимость определяется как 2.7 одноразовых билета	3
Недельный проездной билет	343	Стоимость определяется как 4.3 одноразовых билетов	5
Месячный проездной билет	945	Стоимость определяется как 2.75 недельных проездных билетов	15
Годовой проездной билет	8694	Стоимость определяется как 9.2 месячных проездных билета	150

В ходе формирования стоимости транспортных карт была рассчитана линейка тарифов на перевозку пассажиров ГПТОП. Полученные данные представлены в таблице 3.4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе диссертационного исследования на тему «Совершенствование маршрутной системы городского пассажирского транспорта» были рассмотрены основные задачи, а также мероприятия по их решению для модернизации существующей маршрутной сети путем внедрения скоростного транспорта и формирования новой тарифной системы.

В ходе проектирования был произведен анализ существующей маршрутной системы города Красноярска, который позволил выявить основные недостатки и определить направления ее совершенствования.

В основной части диссертационного исследования работы был проведен анализ вариантов формирования подсистемы магистрального транспорта, в результате которого было выявлено, что наиболее перспективным видом является скоростной автобусный транспорт, преимуществом которого является возможность постепенного развёртывания системы с минимальными помехами движению транспорта.

Также было проведено формирование маршрутов скоростного автобуса, внесены необходимые изменения в маршрутную схему городского пассажирского транспорта города Красноярска, рассмотрены конструктивные особенности ПС для системы BRT.

Проведен анализ транспортных тарифных систем, на основании которого были выделены основные параметры работы тарифной системы, а также сформирована линейка тарифов для ГПТОП города Красноярска, которая представлена в таблице 3.4 раздела 3.3. Линейка тарифов представлена с учетом скидок, а также бесплатной пересадочности.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

BRT – Busrapidtransit;
ГПТ – городской пассажирский транспорт;
ГПТОП – городской пассажирский транспорт общего пользования;
ГЭТ – городской электрический транспорт;
км – километр;
км/ч – километр в час;
КПАТП – Красноярское пассажирское автотранспортное предприятие;
млн. – миллион;
млрд. – миллиард;
ОП – остановочный пункт;
ОТ – общественный транспорт;
пасс. – пассажир;
ПДД – правила дорожного движения;
пр. – проспект;
ПС – подвижной состав;
СНиП – строительные нормы и правила;
ст. – станция;
сут. – сутки;
ТС – транспортное средство;
тыс. – тысяч;
УДС – улично-дорожная сеть;
ул. – улица;
ч – час;
чел. – человек;
руб. – рублей;

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Анализ состояния проблемы и определение направлений совершенствования системы пассажирского транспорта общего пользования города Красноярска: концепция целевой программы развития пассажирского транспорта г. Красноярска на 2011-2015 годы; рук. Пантелеев В. И. исполн. Фадеев А. И. – Красноярск, 2010. – 253 с.;
- 2 Концепция транспортного обеспечения 29-й Всемирной зимней Универсиады 2019 года в г. Красноярске: пояснительная записка к концепции транспортного обеспечения Универсиады. – Красноярск, 2014. – 308 с.;
- 3 Реестр перевозчиков, осуществляющих автотранспортные услуги по перевозке пассажиров в г. Красноярске (согласно заключенных договоров) на 31.12.2016 г.;
- 4 Метрополитен [Электронный ресурс]: Свободная энциклопедия «Википедия». – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Метрополитен>;
- 5 Колин, А. В. Расчет пропускной и провозной способности транспортных магистралей мегаполисов при эксплуатации различных видов городского пассажирского транспорта: учеб. пособие / А. В. Колин. – Москва: МИИТ, 2010. – 140 с.;
- 6 Развитие сети скоростного трамвая [Электронный ресурс]: Администрация города Красноярска. – Режим доступа: <http://www.admkrsk.ru/citytoday/transport/proposal/Pages/speed.aspx>;
- 7 Всё о городском общественном транспорте [Электронный ресурс]: Транспортный блог Saroavto. – Режим доступа: <http://saroavto2.blogspot.ru>;
- 8 Скоростной автобус боготы: кризис transmilenio [Электронный ресурс]: Общественный контроль и мониторинг безопасности и организация дорожного движения. – Режим доступа: <http://www.dorogibezproblem.ru>;
- 9 Метробус Буэнос-Айреса [Электронный ресурс]: Свободная энциклопедия «Wiki2». – Режим доступа: https://wiki2.org/ru/Метробус_БуэносАйреса;
- 10 Пекинский метрополитен [Электронный ресурс]: Свободная энциклопедия «Википедия». – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Пекинский_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пекинский_метрополитен);
- 11 Токийский метрополитен [Электронный ресурс]: Свободная энциклопедия «Википедия». – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Токийский_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Токийский_метрополитен);
- 12 Вашингтонский метрополитен [Электронный ресурс]: Свободная энциклопедия «Википедия». – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Вашингтонский_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вашингтонский_метрополитен);
- 13 Система скоростного трамвая RandstadRail (Голландия) [Электронный ресурс]: Электрон. журн. «livejournal». – Режим доступа: <http://rutramvay.livejournal.com/97232.html>;
- 14 Киевский скоростной трамвай [Электронный ресурс]: Электрон. энциклопедия «Наш транспорт». – Режим доступа: [http://wiki.nashtransport.ru/wiki/ Киевский_скоростной_трамвай](http://wiki.nashtransport.ru/wiki/Киевский_скоростной_трамвай);

15 Конструкции автобусов для линий BRT [Электронный ресурс]: Электрон. журн. «Основные средства». – Режим доступа: <https://vk.com/im?peers=92212605>;

16 Приказ Министерства автомобильного транспорта РСФСР от 31.12.81 №200 «Об утверждении правил организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте»;

17 Организация в городе Красноярске выделенных полос для общественного пассажирского транспорта [Электронный ресурс]: Администрация города Красноярска. Режим доступа: <http://www.admkrsk.ru/citytoday/transport/proposal/Pages/polos.aspx>;

18 Якшин А.М. Планировка транспортных сетей: учеб. пособие / А.М. Якшин. – Москва: Государственное архитектурное издательство, 1946. – 88с.; Опыт градостроительного

19.Поляков А.А. Городское движение и планировка улиц: учеб. пособие / А.А. Поляков. – Москва: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1953. – 251с.;

20 Бурлуцкий А.А. Анализ опыта формирования оптимальных маршрутных схем городского пассажирского транспорта: учеб. / А.А. Бурлуцкий. – Москва: Вестник ТГАСУ, 2013. – 265с.;

21 Геронимус Б.Л. Математико-статистический метод выборочного обследования пассажиропотоков: учеб. пособие / Б.Л. Геронимус, Д.Д. Джумаев. – Ленинград: Вестник, 1966. – 237с.;

22 Антошвили М.Е. Организация городских автобусных перевозок с применением математических методов и ЭВМ: учеб. / М.Е. Антошвили, Г.А. Варелопуло, М.В. Хрущев. – Москва: Вестник ТГАСУ, 1974. – 104 с.

23 Хрущев М.В. Методы общей и локальной маршрутизации автобусного транспорта в городах: монография / М.В. Хрущев. – М.: ГУУ, 1999. – 168 с.

24 Блатнов М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки: учеб. пособие / М.Д. Блатнов. – М.: Транспорт, 1981. – 222 с.

25 Глик Ф.Г. Интерактивное конструирование маршрутной системы городского пассажирского транспорта: Киев / Ф.Г. Глик. – Будивельник, 1987. – 347с.;

26 Ольховский С.Ю. Моделирование функционирования и развития маршрутизированных систем городского пассажирского транспорта: монография / С.Ю. Ольховский, В.В. Яворский. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2001. – 138 с.;

27 Ковалева, Н.А. Пространственно-технологическое развитие городских пассажирских транспортных систем: дис. ...к.тн техн. наук: 05.22.01 / Ковалева Наталья Александровна. – Ростов-на-Дону, 2015. – 138с.;

28 Транспорт в Берлине [Электронный ресурс]: Электрон. энциклопедия «Наш транспорт». – Режим доступа: <https://www.tourister.ru/world/europe/germany/city/berlin/publications/223>;

29 Приемлемые виды транспорта Берлине [Электронный ресурс]: Электрон. энциклопедия «Наш транспорт». – Режим доступа: https://russian.visitkorea.or.kr/rus/TRA/4_3_view.jsp?tra=7&cat=1;

30 Скоростные дороги Японии [Электронный ресурс]: Электрон. энциклопедия «Howling Pixel». – Режим доступа: <https://howlingpixel.com/lang-ru>;

31 Транспорт Лондона [Электронный ресурс]: Электрон. энциклопедия «Наш транспорт». – Режим доступа: <https://www.tourist.ru/world/europe>;

32 Общественный транспорт в Париже [Электронный ресурс]: электрон. журнал «Вокруг света». – Режим доступа: <http://visitefrance.ru>;

33 Ковалев, Р.Н. Экономика и управление пассажирскими перевозками на автомобильном транспорте: монография / Р.Н. Ковалев. – Екатеринбург, гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 137 с.;

34 Расчёт сметы затрат на трамвайную (троллейбусную) перевозку Париже [Электронный ресурс]: Электрон. журнал «Лексти». – Режим доступа: <https://lektsii.org/8-81591.html>;

35 Распоряжение Министерства транспорта РФ от 18 апреля 2013 г. № НА-37-р «О введении в действие Методических рекомендаций по расчету экономически обоснованной стоимости перевозки пассажиров и багажа в городском и пригородном сообщении автомобильным и городским наземным электрическим транспортом общего пользования»;

36 СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Введ. 30.12.2013. – Красноярск : ИПК СФУ, 2013. – 60 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пассажирские потоки остановочных пунктов для каждого маршрута

Таблица А.1 – Пассажиропотоки остановочных пунктов автобусов и троллейбусов (нечетная сторона домов)

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
001	10-й микрорайон	988	1385	2214
002	11-й микрорайон	219	140	147
003	1-й дом отдыха	88	119	16
004	1-й микрорайон	1308	2362	2046
005	1-я ул. Калинина	450	1287	943
006	Ул. 1-я фестивальная	296	288	144
007	20-я больница	425	1201	952
008	2-й микрорайон	844	1210	1456
009	2-я ул. Калинина	450	968	776
010	Ул. 2-я Продольная	150	293	0
011	2-я ул. Суворова	360	260	228
012	Ул. 2-я фестивальная	296	502	358
013	ул. 2-я Шинная	302	444	130
015	3-й микрорайон	738	857	1557
016	Ул. 3-я Дальневосточная	150	128	0
017	Ул. 40 Лет Победы	80	6	251
018	4-й микрорайон	687	1594	2464
019	ул. 4-я Шинная	97	217	11
020	площадь 50 лет Победы	373	839	796
021	5-й микрорайон	1735	2314	2559
022	ул. 60 лет Октября	666	1276	1446
023	6-ой микрорайон	93	711	137
024	7-й мкр-н	69	257	37
025	Ул. 9 Мая	1364	1223	2017
026	9-й микрорайон	860	1033	2228
027	Авиагородок	1356	2869	2772
028	ул. Авиаторов	857	1430	1194
030	Атвобаза	540	495	492
031	пер. Автобусный	474	959	1198
034	Автовокзал «Восточный»	711	1007	2472
035	А/к 1263	560	389	277
036	Автоколонна 1967	231	233	159
037	Автостоянка	177	452	0
038	Автотехцентр	110	75	205
039	Автотранспортный техникум	560	782	341
041	Агентство Аэрофлота	1422	4604	3612
042	Агропром	544	1255	1524
044	АЗС	93	281	25
045	АЗС	126	41	3
046	Академгородок	429	301	898
047	Академия музыки и театра	1064	1958	1938
048	Ул. Алексеева	396	688	291
049	АЛПИ	1070	1733	2254
051	Алюминстрой	22	17	16
053	Аптека	721	1241	1291
054	Аптека	301	405	704
055	Аптека	220	429	274
056	Аптека	147	106	146
057	Аптека	151	138	99

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
058	Ул. Армейская	527	635	1067
059	АТС	218	364	386
060	Афонтово	103	25	184
061	Ул. Аэровокзальная	520	684	795
062	Аэрокосмическая академия	1243	3783	3728
064	д. Бадалык	1374	383	654
066	База КПС	780	859	825
067	База Ленторга	131	109	375
068	База УМТС	653	751	509
069	Базаиха	578	1070	530
071	Баня	83	129	307
072	Ул. Батурина	605	1126	1456
073	Ул. Березина	518	741	756
075	Библиотека	227	204	226
076	Библиотека	74	90	30
077	Библиотека им. Шевченко	262	367	406
078	Билайн	301	352	232
079	Биохимзавод	296	387	233
081	Больница	230	278	15
082	Больница	72	37	131
083	Больница	303	254	455
084	Ул. Борисевича	302	453	70
085	ул. Братская	301	239	405
086	Ул. Брянская	62	39	37
087	БСМП	700	3056	1191
088	Буль. Ботанический	523	678	463
089	Ул. Быковского	581	702	817
090	Вагонное депо	384	497	153
091	Вариант 999	122	39	93
092	Ул. Вейнбаума	62	88	103
093	Верхние Черемушки	233	1559	90
094	Верхняя Базаиха	241	774	25
095	Ул. Весны	90	163	216
096	Взлетка	62	32	64
097	пос. Водников	423	269	581
098	Водоканал	103	48	92
099	Водокачка	301	500	850
100	Ул. Водопьянова	361	147	775
101	Ул. Водяникова	150	463	9
102	Военкомат	527	771	926
103	Возрождение кредит	1575	2212	2738
106	ул. Волгоградская	1267	1717	2121
107	Ул. Волжская	557	1037	577
108	Ул. Воронова	496	709	651
109	Вторчермет	256	180	156
110	Выставочно-деловой центр «Сибирь»	72	234	57
111	Ул. Гайдашовка	90	24	72
112	ГАПО-2	103	44	144
1120	ул. Gladkova	111	145	83
113	Гараж	615	573	338
114	Гастроном	658	1674	1361
115	Ул. Герцена	76	120	9

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
116	Конечная	210	112	63
118	Гипсовый завод	82	116	63
119	Главпочтамт	1064	2644	2332
121	Глазной центр	1309	1984	1941
122	ул. Глинки	131	39	453
123	Гор ДК	1529	3676	3671
124	Городок	462	411	321
125	Больница	80	6	160
126	Городской архив	373	518	520
127	Гортоп	17	14	0
128	Ул. Горького	646	1233	655
129	Ул. Горького	224	358	194
130	Госпиталь	103	240	105
131	Госпиталь инвалидов ВОВ	689	927	424
133	Гостиница «Кедр»	282	507	425
134	Гостиница «Октябрьская»	758	1727	1612
135	Госуниверситет	455	2024	1654
136	ГПТУ	668	1692	1141
138	Ул. Гусарова	238	437	67
139	пос. ГЭС	523	586	641
140	п. Дачный	44	82	16
141	Дворец молодежи	489	605	841
142	Дворец труда	1620	3368	3597
145	Дет. пол.	1214	2274	2178
146	Детская поликлиника	122	84	191
147	Детская поликлиника	111	112	253
148	Детский сад	800	474	770
149	Ул. Джамбульская	115	324	99
150	Джинсовый мир	175	309	444
151	Диагностический центр	115	458	212
152	ДК 1 Мая	1243	2581	2631
153	ДК Кировский	504	941	500
154	ДК Комбайнстроителей	1097	1514	1119
155	ДК КрАЗа	935	2082	2534
156	ДК КрасТЭЦ	1430	3762	3212
157	ДК Химик	415	845	448
158	ДОК	440	953	929
159	Дом быта	824	2603	1435
160	Дом Куприяна	1308	2169	2036
161	Дом творчества	455	959	1352
162	Дом техники	648	641	1191
163	Дом ученых	230	214	2
164	Домик	463	578	500
165	Дрожжевой завод	219	451	275
166	ДРСУ	93	132	15
167	Ул. Дубенского	1997	1853	1793
168	Дымов	90	93	39
169	Енисейский рынок	463	800	1094
170	Енисейский торговый дом	530	888	855
171	Ж/д больница	384	1573	442
172	Ж/д вокзал	1593	2044	4568
173	Ул. Желябова	74	205	18
174	завод«СибТяжМаш»	1390	1596	1787

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
175	Завод Телевизоров	1076	1897	1391
177	Затон	1274	2758	2691
178	Ул. Затонская	288	490	444
179	Зенит	932	1753	1722
180	Ул. Зои Космодемьянской	74	402	9
181	Ул. Игарская	524	293	465
182	Пл. Изыскателей	502	976	1260
183	пос. Инициаторов	256	283	182
184	Институт	658	1005	1111
185	Институт	1529	2725	2492
186	Институт	110	107	80
187	Институт	659	712	1131
188	Интернат	852	1478	1123
189	ИТК	8	78	13
190	кинотеатр «Звездный»	442	664	515
191	кинотеатр «Луч»	1302	2203	3967
192	кинотеатр «Металлург»	1326	2270	2012
195	кинотеатр «Победа»	842	740	1229
196	кинотеатр «Родина»	1202	3148	2737
197	Кинотеатр «Строитель»	1577	3658	3516
200	кинотеатр «Ударник»	749	818	613
201	К/т Чайка	93	303	18
202	Казахлес	138	197	4
203	Каменный квартал	1243	1483	1356
204	Канатка	138	98	4
205	Кардиоцентр	213	30	338
206	Кафе «Заря»	481	1137	731
207	Ул. Каховская	74	279	12
209	Ул. Кипрейная	44	71	0
210	Киренского	207	378	256
211	Кирпичный завод	84	17	41
212	Китайский торговый город	175	417	469
213	Кладбище	17	0	0
214	Кладбище Бадалык	687	264	618
215	Кода Медистал	781	1406	1463
217	ул. Комарова	123	19	218
218	Комбайновый завод	444	258	453
219	Комиссионный магазин	103	273	422
220	пр. Комсомольский	1364	2102	3885
221	Комсомольская площадь	425	699	682
222	Контейнерный двор	123	0	137
223	Концертный зал	131	136	146
224	Копыловский мост	1411	2168	2499
225	Ул. Корнеева	1295	2030	1993
226	ул. Корнетова	373	416	392
227	Космос	1135	2486	2808
228	Ул. Котовского	256	580	308
229	КПАТП-5	329	322	205
230	Ул. Кравченко	959	953	860
231	Краевая больница	1309	3384	3489
232	Краевая детская библиотека	1202	3703	3272
233	Краевая детская больница	658	796	689
234	Кольцо	44	76	0

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
236	Ул. Крайняя	425	1198	1069
237	КраМЗ	650	1435	426
238	Красная площадь	1482	1072	3697
239	Ул. Краснодарская	1746	2599	2604
241	Ул. Красной гвардии	587	1067	1005
242	Ул. Красномосковская	1297	3906	4083
244	КрасГЭЦ	1203	1643	2981
246	КРССУ	254	504	35
247	Ул. Крупской	733	1328	1142
248	Кульбытстрой	492	600	646
249	Ул. Курчатова	517	976	1587
250	Ул. Ладо Кецховели	232	537	483
251	Лалетино	303	119	257
252	ЛДК	659	266	519
253	Лесная	658	580	370
254	Лесоперевалочная база	440	629	670
255	Лесопитомник	33	24	8
256	Ул. Линейная	143	385	30
257	Ул. Ломоносова	384	686	237
258	Лукас	313	342	233
259	Луначарского	1465	2130	2161
261	Ул. Львовская	115	285	195
262	МАВ	22	0	152
263	Магазин	103	55	327
264	Магазин	230	423	88
265	Магазин	659	680	1410
266	Магазин	81	151	2
267	Магазин	256	520	280
268	Магазин	440	407	257
269	Магазин	17	52	0
270	Магазин	360	273	287
273	Магазин	244	12	386
275	Магазин Западный	270	296	316
276	Магазин Зенит	276	537	1044
277	Магазин «Красный яр»	175	429	316
278	Магазин «Локомотив»	645	1076	843
280	магазин «Металлург»	404	686	591
281	Магазин «Наш двор»	301	631	553
282	Магазин Северный	39	96	0
283	Магазин «Электротехника»	860	1475	2895
285	Ул. Маерчака	1051	1003	915
286	Ул. Марковского	574	1095	865
287	ул. Матросова	1813	5838	5717
288	Пр. Машиностроителей	233	847	73
289	Ул. Маяковского	256	490	452
290	Мебельная фабрика	666	1237	1681
291	Мебельный магазин	659	1172	1101
292	Медицинская академия	1997	4329	4259
293	Медицинский колледж	394	540	109
295	пер. Медицинский	891	1011	1682
296	Междугородный автовокзал	1124	4916	4042
298	Мемориал Победы	251	164	61
300	Металлистов	200	78	99

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
301	Мехзавод	76	47	124
302	Ул. Мичурина	1336	3100	3401
303	Мкрн. Ветлужанка	103	0	420
304	Мкрн. Западный	1141	2342	2199
305	Мкрн. Северный	843	1127	971
307	Мкрн. Солнечный	889	1569	4976
310	Молодежная	22	63	52
311	Пр. Молодежный	122	25	441
312	Молодежный центр	301	368	370
313	пос. Монтажников	122	40	133
314	Монтажный колледж	369	619	610
316	Ул.Московская, 39	6	0	3
320	Мостоотряд	787	1226	716
321	Ул. Мужества	69	103	8
322	Музей Сурикова	648	1835	2195
323	Музыкальный театр	1353	3016	1657
324	Мясокомбинат	279	934	15
327	Насосная	17	19	0
328	Нефтебаза	231	532	239
330	Николаевская слобода	340	535	681
331	Новая	217	438	107
332	Нов. Базаиха	131	21	301
333	Ул. Новосибирская	450	738	1011
334	Новостройка	364	321	361
335	о. Отдыха	2083	2124	1666
336	о. Татышева	704	845	640
337	ОАО «Краслесмаш»	10	8	2
338	ОАО «Красфарма»	926	899	1164
341	ОАО «Пикра»	666	807	982
342	ОАО «РУСАЛ»	628	1602	695
343	Общежитие	853	1124	517
344	пос. Овинный	15	209	7
345	Овощной магазин	497	406	1261
346	Октябрьская	542	503	645
347	Октябрьский мост	1233	1225	975
348	Оптика	370	352	544
349	Оптима	151	161	359
350	Органый зал	1199	1361	3754
351	Офсет	115	169	63
353	Ул. Парашютная	205	25	501
354	Ул. Парижской коммуны	1179	2121	2246
355	Пашенный	659	1671	2374
356	Педагогический университет	204	363	257
357	Пенсионный фонд	1243	1795	1375
358	Переезд	423	498	199
359	Ул. Перенсона	1302	2270	5528
360	Конечная	34	128	0
362	Пионерский лагерь «Салют»	33	49	0
363	Ул. Пионерской правды	401	673	904
364	Планета	1370	4093	3736
365	Фруктово-ягодная станция	33	39	0
366	Площадка отстоя	1013	336	964

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
367	Площадка отстоя, Академгородок 16	123	19	0
368	ПМС – 48	8	72	1
369	По требованию	165	70	8
370	площадь Победы	524	427	599
371	Поворот	881	477	632
372	Подстанция	159	114	229
373	Пожарная часть	93	208	19
374	Полигон	128	88	65
375	Поликлиника	415	601	734
376	Поликлиника	489	945	1392
377	Поликлиника	442	682	686
378	Поликлиника	450	801	591
379	Поликлиника	1026	2220	1206
380	Поликлиника	638	1145	1200
381	Поликлиника	280	631	1111
385	Почта	1262	2267	2537
386	Почта	103	60	233
387	Почта	303	127	217
388	Почта	291	889	527
389	Правый берег	1274	738	629
390	Предмостная площадь	2281	3603	6747
392	Причал	94	129	8
393	Промбаза	650	1436	234
394	Профилакторий з-да КраМЗ	123	0	165
395	Ул. Профсоюзов	175	297	359
396	Проходная	552	313	188
397	ПТУ	52	2	97
398	ПТУ №85	70	0	102
400	Рабочий поселок	455	824	1109
401	Радиостанция	44	81	2
402	Радиотехнический завод	1080	1231	1239
403	Райсобес	115	202	116
404	пл. Революции	1520	3254	1705
405	пл. Революции	224	666	282
406	Ул. Революции	10	3	0
407	Ул. Рейдовая	296	590	373
408	Рембыттехника	282	236	175
409	Ул. Республики	876	922	1122
410	Речной вокзал	120	52	51
411	Ул. Робеспьера	876	1351	2538
412	Ул. Робеспьера	117	253	105
413	РОВД	284	408	133
414	Родник	57	59	0
415	Роев ручей	303	165	275
416	Ул. Рокоссовского	90	0	160
417	Рыбзавод	44	157	0
418	Рынок	244	1445	122
419	Рынок	134	364	392
421	Рынок	913	1657	2486
422	Рынок «Кедр»	539	658	358
423	Рынок «Луч»	151	51	162
424	Рынок «Мави»	455	1346	1409

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
425	Рынок «Славянский»	110	238	194
426	Рынок Советского района	80	35	19
427	Сад Крутовского	303	52	56
428	Садовая	301	268	502
429	Сады – 1	8	14	0
430	Сады – 2	157	394	193
431	Сады-43	101	45	83
432	Сады	34	140	5
433	Сады	8	65	0
435	Сады	455	430	427
436	Сады	852	1033	564
437	Сады	23	57	2
438	Сады	302	624	69
439	Сады	113	127	47
440	Сады «Мечта»	34	85	0
441	Сады «Речфлот»	34	168	3
442	Сады "Речфлот"	72	0	165
443	Сады	40	122	4
444	Сады «Юбилейный»	106	179	62
445	Санаторий	44	77	41
446	Сбербанк	632	956	960
447	Ул. Светлова, 25	122	9	301
448	пер. Светлогорский	361	138	835
449	Северная	889	1399	1050
450	Северо-западный район	1128	1846	1687
451	Сельхозкомплекс	698	1253	1418
452	Ул. Семафорная	659	839	1348
453	Ул. Сергея Лазо	1219	4092	4158
454	Сибирский элемент	118	98	0
456	Склады	450	711	522
457	СО «Южное»	5	0	11
458	Ул. Советская	10	13	0
459	совхоз «Удачный»	44	329	0
460	Сопка	425	996	959
461	Сосны	44	164	13
462	Сплавконтора	138	52	42
463	Спортзал	779	1225	2836
465	СПТУ-18	365	167	532
466	СПТУ-56	492	813	758
467	Ст. «Сады»	8	48	0
470	ст.Южная	44	9	3
471	Стадион	33	95	2
472	Стадион	122	0	296
473	Стадион «Авангард»	455	744	917
474	стадион «Водник»	296	309	347
475	Стадион «Локомотив»	1201	3101	2773
476	станция «Базаиха»	131	10	192
477	станция «Енисей»	346	588	512
478	Станция «Злобино»	489	1570	2167
479	Станция Юннатов	749	1660	1286
480	Старые Черемушки	218	458	252
481	Стела	303	12	169
482	Столовая	577	2060	1431

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
483	Столовая	301	141	137
484	Стоматология	225	64	527
485	Студенческий городок	801	2429	1597
487	Студенческая	714	532	535
488	СУ ТЭЦ-2	200	74	82
489	Конечная	1031	412	445
491	Таксопарк	450	543	479
492	Талнах	180	66	442
493	Тарная база	450	1431	956
494	Театр Пушкина	175	562	501
495	Театр кукол	1035	2850	2119
496	театр Оперы и балета	2083	7199	7360
497	Ул. Тельмана	307	545	309
498	ул. Терешковой	123	37	375
499	Техникум	301	396	434
500	Технический поселок	415	725	409
501	Технологическая академия	615	1316	632
502	Технологический колледж	90	0	144
503	ул. Тимошенкова	301	120	77
504	Ул. Тобольская	233	537	83
506	Торговый квартал	1076	2698	2399
507	Торговый центр	1202	4219	3455
508	Травмпункт	301	769	655
510	Ул. Транзитная	574	784	814
511	Трест КАС	628	580	146
512	Турбаза	303	101	193
513	ТЭЦ-3	412	941	307
514	ТЭЦ-2	200	91	94
516	ТЮЗ	1575	2827	2713
518	пр. Ульяновский	123	2	240
519	Универмаг	286	243	704
520	Универмаг «Амурский»	291	623	331
521	Универмаг «Ветлужанка»	800	1163	1445
522	Универсам	384	798	904
523	Университет	1051	2048	1704
524	Ул. Урванцева	1754	3330	3499
527	Учкомбинат	554	750	679
528	Фабрика	650	670	55
529	Фанпарк «Бобровый лог»	57	151	10
530	Физкультурный техникум	587	1143	1113
531	Филармония	627	413	397
532	Ул. Фрунзе	10	11	0
533	Хим. комбинат «Енисей»	119	313	0
534	Химчистка	251	500	2012
535	Хлебозавод	1149	1107	1044
536	Хлебозавод	760	992	1003
537	Хлебозавод	167	318	238
538	Хлебозавод	659	577	815
539	ХМЗ	302	528	632
540	Ул. Храпова	94	46	8
541	Художественная галерея	1163	3224	2736
542	Художественное училище	832	1394	1625
543	Хутор	361	67	281

Продолжение приложения А
Окончание таблицы А.1

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
544	пос. Цементников	403	368	461
546	Центр социальной защиты	230	201	24
547	Центр СПИД	110	222	133
548	Центральный рынок	276	603	293
550	Центральный рынок Советского района	1360	2329	1889
551	Цирк	1274	2285	1919
552	Черемушки	399	767	387
553	Ул. Чернышевского	150	829	79
554	Ул. Шахтеров	524	1315	1784
555	Ул. Шевцовой	150	277	13
556	Шелен	301	546	453
557	Ул. Шелковая	78	129	115
558	Пос. Шинников	302	534	81
559	Шинное кладбище	158	349	0
560	Шинный завод	787	1080	841
561	Шинный перекресток	589	1532	714
562	Школа	103	14	181
565	Школа	138	157	0
566	Школа	17	51	0
567	Школа	1131	1311	1416
568	Школа	936	2216	2085
569	Школа	91	184	52
570	Школа	419	704	706
571	Школа	301	316	306
572	Школа	720	733	1265
573	Школа	192	291	106
574	Школа №100	403	649	448
575	Школа № 147	1000	1770	1800
576	кольцо	39	6	0
577	Школа глухонемых	44	164	10
578	Школа ДОСААФ	492	586	587
579	Школа искусств	227	1139	504
580	Школа Милиции	206	169	514
581	Ул. Шумяцкого	390	488	622
583	ЭВРЗ	456	270	253
584	пос. Энергетиков	787	1584	880
586	Юбилейная	1440	2437	2500
587	Южная	44	117	13
588	Южный рынок	463	932	1334
589	Ул. Ястынская	206	141	286

Таблица А.2 – Пассажиропотоки остановочных пунктов автобусов и троллейбусов (четная сторона домов)

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
001	10-й микрорайон	988	2161	1576
002	11-й микрорайон	219	316	344
003	1-й дом отдыха	88	0	81
004	1-й Микрорайон	1442	2334	2288
005	1-я ул. Калинина	219	501	715
006	Ул. 1-я Фестивальная	296	194	283

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
007	20-я больница	231	530	1038
008	2-й микрорайон	475	554	275
009	2-я ул. Калинина	219	270	717
010	Ул. 2-я Продольная	150	2	320
011	2-я ул. Суворова	360	300	210
012	Ул. 2-я Фестивальная	296	301	744
013	Ул. 2-я Шинная	302	79	651
015	3-й микрорайон	738	1608	782
016	Ул. 3-я Дальневосточная	150	0	290
017	Ул. 40 Лет Победы	80	154	0
018	4-й микрорайон	687	2106	2216
019	ул. 4-я Шинная	97	30	239
020	Площадь 50 лет Победы	373	884	841
021	5-й микрорайон	1642	2233	1740
022	Ул. 60 лет Октября	666	1224	1212
024	7-й мкр-н	69	59	169
025	ул. 9 Мая	1326	2014	1069
026	9-й микрорайон	838	1711	1052
027	Авиагородок	1203	3278	2152
028	ул. Авиаторов	919	1301	988
030	Автобаза	309	448	359
031	пер. Автобусный	474	822	721
034	Автовокзал «Восточный»	604	2379	893
035	А/к 1263	329	135	441
037	Автостоянка	177	3	451
038	Автотехцентр	269	432	628
039	Автотранспортный техникум	329	233	564
041	Агентство Аэрофлота	1000	2812	1990
042	Агропром	836	2344	1931
043	Администрация Советского района	154	730	417
044	АЗС	93	21	242
045	АЗС	126	40	162
046	Академгородок	430	492	635
047	Академия музыки и театра	692	1415	1409
048	Ул. Алексеева	365	410	241
049	АЛПИ	1228	2220	2529
052	ул. Амурская	112	30	177
053	Аптека	641	1052	1186
054	Аптека	301	754	343
055	Аптека	268	639	212
056	Аптека	219	170	485
057	Аптека	303	247	114
058	Ул. Армейская	466	815	377
059	АТС	218	416	266
060	Афонтово	103	204	16
061	Ул. Аэровокзальная	543	1000	657
062	Аэрокосмическая академия	1243	3839	3580
064	д. Бадалык	1374	569	304
066	База КПС	687	1067	419
067	База Ленторга	131	239	87
068	База УМТС	422	290	599
069	Базаиха	578	529	951
071	Баня	83	178	76
072	Ул. Батурина	654	1320	1249
073	Ул. Березина	518	790	780
075	Библиотека	227	302	266
076	Библиотека	74	86	96
077	Библиотека им. Шевченко	262	350	469

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
078	Билайн	319	427	213
079	Биохимзавод	296	218	347
080	пер. Боготольский	108	231	136
081	Больница	230	4	386
082	Больница	184	8	196
083	Больница	303	349	268
084	Ул. Борисевича	62	0	87
085	ул. Братская	301	440	173
087	БСМП	700	1450	3127
088	Буль. Ботанический	523	537	630
089	Ул. Быковского	559	786	653
090	Вагонное депо	384	183	472
091	Вариант 999	122	304	226
093	Верх. Черемушки	233	16	1633
094	Верхняя Базаиха	241	0	1099
097	пос. Водников	423	723	374
098	Водоканал	103	170	85
099	Водокачка	301	955	562
100	Ул. Водопьянова	361	652	84
101	Ул. Водяникова	150	8	627
102	Военкомат	466	762	440
103	Возрождение кредит	1575	2536	2512
106	Ул. Волгоградская	1267	1749	2082
107	Ул. Волжская	557	678	1326
108	Ул. Воронова	365	1056	258
109	Вторчермет	256	150	65
110	Выставочно-деловой центр «Сибирь»	153	140	39
111	Ул. Гайдашовка	90	152	18
112	ГАПО-2	103	192	30
113	Гараж	615	391	322
114	Гастроном	659	1418	2056
115	Ул. Герцена	76	9	111
116	Гипермаркет «БигСИ»	60	0	100
118	Гипсовый завод	82	83	51
119	Главпочтамт	692	1666	1329
120	ул. Гладкова	111	246	97
121	Глазной центр	1156	1508	1476
122	ул. Глинки	131	330	38
123	ГорДК	1298	3567	3307
124	Городок	437	309	249
125	Больница	80	208	0
126	Городской архив	373	590	401
127	Гортоп	17	0	6
128	Ул. Горького	672	1447	731
129	Ул. Горького	107	93	168
130	Госпиталь	339	587	174
131	Госпиталь инвалидов ВОВ	689	465	1432
133	Гостиница «Кедр»	134	537	399
134	Гостиница «Октябрьская»	1174	2338	1873
135	Госуниверситет	455	1389	1642
136	ГПТУ	668	1255	1072
138	Ул. Гусарова	260	595	85
139	пос. ГЭС	523	493	965
140	п. Дачный	44	11	85
141	Дворец молодежи	489	738	529
142	Дворец труда	1405	3166	2289
145	Детская поликлиника	1214	2126	2310

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
146	Детская поликлиника	122	128	47
147	Детская поликлиника	183	253	64
148	Детский сад	800	641	535
149	Ул. Джамбульская	115	98	375
150	Джинсовый мир	314	346	489
151	Диагностический центр	115	320	580
152	ДК 1 Мая	1243	2773	2173
153	ДК Кировский	504	405	1336
154	Д/К Комбайностроитель	700	1802	383
155	ДК КраЗа	842	1919	1653
156	ДК КрасТЭЦ	1323	2755	3495
157	ДК Химик	415	643	808
158	ДОК	440	903	976
159	Дом быта	297	890	406
160	Дом Куприяна	1308	2091	2008
161	Дом Творчества	455	1011	1032
162	Дом техники	1064	1292	1303
163	Дом ученых	230	0	209
164	Домик	463	400	740
165	Дрожжевой завод	219	209	350
166	ДРСУ	93	6	73
167	Ул. Дубенского	1866	1426	1663
168	Дымов	90	147	71
169	Енисейский рынок	463	1090	924
170	Енисейский торговый дом	620	1192	1117
171	Ж/д больница	384	225	1992
172	Ж/Д Вокзал	804	3099	1127
173	Ул. Желябова	74	7	186
174	завод СибТяжМаш	1220	1454	1694
175	Завод телевизоров	1076	2131	1507
177	Затон	1274	2347	2583
178	Ул. Затонская	288	402	320
179	Зенит	962	1751	2089
180	Ул. Зои Космодемьянской	74	23	372
181	Ул. Игарская	524	592	314
182	Пл. Изыскателей.	271	860	558
183	пос. Инициаторов	262	187	165
184	Институт	659	989	1170
185	Институт	1298	2025	2379
187	Институт	660	1018	861
188	Интернат	830	1252	1596
189	ИТК	8	8	0
190	Кинотеатр «Звездный»	442	596	805
191	Кинотеатр «Луч»	1502	3240	3212
192	кинотеатр «Металлург»	1326	1982	2003
195	Кинотеатр «Победа»	842	946	905
196	Кинотеатр «Родина»	1202	2983	3201
197	кинотеатр «Строитель»	1346	3183	3487
200	К/т Ударник	711	687	876
202	Казахлес	138	13	188
203	Каменный квартал	1243	1313	1601
204	Канатная дорога	57	2	53
205	Кардиоцентр	213	346	88
206	Кафе «Заря»	481	934	1161
207	Ул. Каховская	74	5	341
208	Квант	110	175	112
209	Ул.Кипрейная	44	0	38
210	Киренского	207	269	269

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
213	Кладбище	17	0	1
214	клад. Бадалык	687	656	366
215	Кода Медистал	758	1146	1389
217	ул. Комарова	123	318	31
218	Комбайновый завод	303	356	471
219	Комиссионный магазин	377	610	716
220	пр. Комсомольский	1326	4038	2006
221	Комсомольская пл.	425	668	544
222	Контейнерный двор	123	152	33
224	Копыловский мост	1034	1733	2032
225	Ул. Корнеева	1026	1659	1610
226	Ул. Корнетова	373	448	347
227	Космос	1135	2395	3075
228	Ул. Котовского	256	218	511
229	КПАТП-5	329	152	424
230	Ул. Кравченко	728	876	773
231	Красвая больница	1156	2750	2920
232	Красвая детская библиотека	1202	3605	4116
233	Красвая детская больница	659	465	850
236	Ул. Крайняя	231	542	754
237	КраМЗ	628	302	1450
238	Красная площадь	1347	1905	2408
239	Ул. Краснодарская	1593	2332	2072
241	Ул. Красной гвардии	587	1215	1023
242	Красномосковская	1187	3369	4343
244	КрасТЭЦ	1096	2137	1733
246	КРССУ	254	52	719
247	Ул. Крупской	733	1159	1909
248	Кульбытстрой	492	731	401
249	Ул. Курчатова	517	1562	1085
250	Ул. Ладо Кецховелли	232	484	320
251	Лалетино	303	241	148
252	ЛДК	660	392	740
253	Лесная	659	458	487
254	Лесоперевалочная база	440	639	729
255	Лесопитомник	33	12	30
256	Ул. Линейная	143	93	236
257	Ул. Ломоносова	384	337	520
258	Лукас	179	165	60
259	Луначарского	1036	2194	1853
261	Ул. Львовская	115	204	283
262	МAB	22	238	0
263	Магазин	103	327	50
264	Магазин	230	45	367
265	Магазин	660	1029	989
266	Магазин	81	3	136
267	Магазин	256	113	629
268	Магазин	440	248	135
269	Магазин	17	0	53
270	Магазин	360	199	299
271	Магазин Агропром	132	910	435
273	Магазин	244	73	11
276	Магазин «Зенит»	123	172	289
278	магазин «Локомотив»	523	726	751
280	магазин «Металлург»	466	1097	753
281	Магазин «Наш двор»	301	612	456
282	м-н Северный	91	61	165
283	магазин «Электротехника»	838	2363	1678

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
285	Ул. Маерчака	820	719	929
286	Ул. Марковского	660	2535	1006
287	ул. Матросова	1814	4932	5392
288	Пр. Машиностроителей	233	25	1046
289	Ул. Маяковского	256	343	737
290	Мебельная фабрика	666	1370	1294
291	Мебельный магазин	527	795	774
292	Медицинская академия	1866	3713	3729
293	Медицинский колледж	183	219	100
295	Пер. Медицинский	891	1372	1055
296	Междугородный автовокзал	1124	5123	4016
298	Мемориал Победы	273	245	124
299	ул. Менжинского	108	340	108
300	Металлистов	200	86	69
301	Мехзавод	76	82	18
302	Ул. Мичурина	1198	2966	2940
303	Мкрн. Ветлужанка	103	326	34
304	Мкрн. Западный	1034	1811	1800
305	Мкрн. Северный	752	762	982
307	Мкр. Солнечный	889	2756	3176
311	Пр. Молодежный	122	418	11
312	Молодежный центр	301	290	320
313	пос. Монтажников	122	226	183
314	Монтажный колледж	485	738	580
316	Ул. Московская	338	1018	623
320	Мостоотряд	787	849	1281
321	Ул. Мужества	69	59	217
322	Музей Сурикова	1064	2682	3060
323	Музыкальный театр	1560	3776	1349
324	Мясокомбинат-1	279	0	813
327	Насосная	17	0	4
329	ул. Николаева	123	227	71
330	Николаевская слобода	232	572	624
331	Новая	442	742	176
332	Новая Базаиха	131	254	12
333	Ул. Новосибирская	450	858	651
334	Новостройка	605	351	1493
335	о. Отдыха	2084	2170	1683
336	о. Татышева	704	671	478
337	ОАО «Краслесмаш»	10	0	35
338	ОАО «Красфарма»	1012	1175	973
341	ОАО «Пикра»	666	965	975
342	ОАО «РУСАЛ»	628	399	2885
343	Общежитие	705	230	1102
344	пос. Овинный	15	0	244
345	Овощной магазин	497	692	837
346	Октябрьская	567	550	435
347	Октябрьский мост	1105	1246	839
348	Оптика	370	548	702
349	Оптика	151	462	107
350	Органый зал	1163	1626	3011
351	Офсет	115	78	211
353	Поликлиника	205	409	55
354	Ул. Парижской коммуны	692	1440	1197
355	Пашенный	660	2214	1264
356	Педагогический университет	182	174	183
357	Пенсионный фонд	1136	1245	1457
358	Переезд	423	308	389

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
359	Ул. Перенсона	1502	3416	5063
360	Д. Песчанка	34	0	157
362	Пионерский лагерь «Салют»	33	2	26
363	Ул.Пионерской правды	574	1036	858
364	Планета	1370	3944	3396
365	Плодово-ягодная станция	33	0	196
366	Площадка отстоя	906	144	662
367	Площадка отстоя, Академгородок 16	230	0	129
368	ПМС – 48	8	0	13
369	По требованию	230	48	255
370	Площадь Победы	524	669	525
371	Поворот	824	500	335
372	Подстанция	159	256	75
373	Пожарная часть	93	18	143
374	Полигон	128	260	99
375	Поликлиника	415	544	570
376	Поликлиника	489	1255	837
377	Поликлиника	442	608	624
378	Поликлиника	142	113	186
379	Поликлиника	1206	2189	2128
380	Поликлиника	498	492	1026
381	Поликлиника	473	1499	912
385	Почта	1031	2071	2248
386	Почта	103	201	64
387	Почта	303	262	200
388	Почта	291	413	696
389	Правый берег	1274	906	727
390	Предмостная площадь	2412	6457	4703
392	Причал	94	0	72
393	Промбаза	628	267	961
394	Профилакторий з-да КраМЗ	123	151	6
395	Ул. Профсоюзов	129	220	166
396	Проходная	552	228	204
397	ПТУ	52	113	0
398	ПТУ №85	70	68	0
399	Ул. Пушкина	10	2	8
400	Рабочий поселок	455	885	793
401	Радиостанция	44	5	96
402	Радиотехнический завод	849	932	1069
403	Райсобес	115	139	235
404	пл. Революции	1553	3674	1717
405	пл. Революции	107	206	209
407	Ул. Рейдовая	296	398	608
408	Рембыттехника	282	276	187
409	Ул. Республики	411	598	419
410	Речной вокзал	120	74	35
411	Ул. Робеспьера	474	1208	586
413	РОВД	382	444	160
415	Роев ручей	303	286	166
416	Ул. Рокоссовского	90	49	11
417	Рыбзавод	44	2	166
418	Рынок	415	2255	144
419	Рынок	188	230	471
420	Рынок	10	3	5
421	Рынок	1059	2725	2068
422	Рынок «Кедр»	680	527	188
423	Рынок «Луч»	151	102	74

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
424	Рынок «Мави»	455	1571	1164
425	Рынок «Славянский»	218	408	296
426	Рынок Советского района	115	163	140
427	Сад Крутовского	303	118	107
428	Садовая	301	390	243
429	Сады – 1	8	0	99
430	Сады – 2	229	589	402
431	Сады-43	101	212	77
432	Сады	28	0	77
433	Сады	8	20	1
434	Сады	15	0	55
435	Сады	455	811	405
436	Сады	830	656	932
437	Сады	23	0	62
438	Сады	62	0	59
439	Сады	226	198	158
440	Сады «Мечта»	34	2	44
441	Сады «Речфлот»	40	1	106
443	Сады «СТМ»	34	1	71
444	Сады	112	263	133
445	Санаторий	44	41	150
446	Сбербанк	641	973	893
447	Ул. Светлова, 25	122	223	13
448	пер. Светлогорский	361	320	102
449	Ул. Северная	889	963	1996
450	Северо-западный район	897	1339	1625
451	Сельхозкомплекс	698	895	1694
452	Ул. Семафорная	660	1396	1250
453	Ул. Сергея Лазо	1127	3781	3237
454	Сибирский элемент	118	0	131
456	Склады	219	231	455
457	СО «Южное»	5	12	0
458	Ул. Советская	10	9	12
459	совхоз «Удачный»	44	0	292
460	Сопка	425	694	971
461	Сосны	44	0	112
462	Сплавконтора	138	10	78
463	Спортзал	686	1851	1061
465	СПТУ-18	672	1162	1111
466	СПТУ-56	409	701	612
467	Ст. «Сады»	8	0	6
470	ст.Южная	44	2	54
471	Стадион	33	4	104
472	Стадион	122	277	0
473	Стадион «Авангард»	455	854	699
474	Стадион «Водник»	78	126	103
475	Стадион «Локомотив»	1156	3174	2190
476	станция «Базаиха»	131	201	35
477	Станция «Енисей»	261	493	458
478	станция «Злобино»	489	2079	1753
479	Станция Юннатов	711	1600	1528
480	Старые Черемушки	218	330	820
481	Стела	209	85	151
482	Столовая	481	1261	2007
483	Столовая	301	280	228
484	Стоматология	225	512	58
485	Студгородок	711	1568	2347
487	Студенческая	715	680	894

Продолжение приложения А
Продолжение таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
488	СУ ТЭЦ-2	200	37	66
489	пос. Таймыр	878	420	472
491	Таксопарк	219	221	383
492	Талнах	261	77	543
493	Тарная база	219	346	797
494	Театр им. Пушкина	314	895	550
495	Театр кукол	953	2853	2055
496	т. Оперы и балета	2084	6635	7744
497	Ул. Тельмана	307	383	369
499	Техникум	301	453	334
500	Технический поселок	415	455	732
501	Технологическая академия	394	1388	378
502	Технологический колледж	90	78	13
503	ул. Тимошенкова	301	124	93
504	Ул. Тобольская	233	44	491
505	Торговый дом «Каравай»	93	3	186
506	Торговый квартал	1076	2605	2598
507	Торговый центр	1202	3797	4079
508	Травмпункт	301	659	675
510	Ул. Транзитная	574	624	575
511	Трест КАС	628	147	662
512	Турбаза	303	238	118
513	ТЭЦ-3	412	390	783
514	ТЭЦ-2	200	104	131
516	ТЮЗ	1575	2871	2954
518	пр. Ульяновский	123	145	4
519	Универмаг	181	279	299
520	универмаг «Амурский»	291	344	763
521	Универмаг «Ветлужанка»	800	937	1427
522	Универсам	489	1244	1018
523	Университет	820	1749	1729
524	Урванцева	1693	3170	3196
527	Учкомбинат	615	667	844
528	Фабрика	628	250	717
529	Фанпарк «Бобровый лог»	57	0	90
530	Физкультурный техникум	587	1239	1366
531	Филармония	1174	671	475
533	Хим. Комбинат «Енисей»	119	0	233
534	Химчистка	273	647	746
535	Хлебозавод	1337	1428	1167
536	Хлебозавод	572	655	776
537	Хлебозавод	167	253	162
538	Хлебозавод	660	762	630
539	ХМЗ	302	491	503
540	Ул. Храпова	94	0	160
541	Художественная галерея	1121	2711	3015
542	Художественное училище	832	1376	1535
543	Хутор	361	382	38
544	пос. Цементников	403	428	448
546	Центр социальной защиты	230	16	278
547	Центр СПИД	110	182	126
548	Центральный рынок	254	178	139
550	Центральный рынок Советского рай-она	925	1853	1622
551	Цирк	1274	2023	1916
552	Черемушки	399	190	1132
553	Ул. Чернышевского	150	174	805
554	Ул. Шахтеров	524	1620	1466

Продолжение приложения А
Окончание таблицы А.2

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
555	Ул. Шевцовой	150	27	367
556	Шелен	301	521	436
557	Ул. Шелковая	296	435	281
558	Пос. Шинников	62	5	79
559	Шинное кладбище	158	0	341
560	Шинный завод	787	955	813
561	Шинный перекресток	589	897	889
562	Школа	103	184	21
565	Школа	138	2	155
566	Школа	17	0	53
567	Школа	1131	1467	1616
568	Школа	936	2213	2078
569	Школа	186	240	144
570	Школа	419	474	748
571	Школа	301	312	275
572	Школа	721	838	1208
573	Школа	155	186	81
574	Школа	403	432	766
575	Школа №147	999	1922	2204
577	Школа глухонемых	44	9	169
578	Школа ДОСААФ	492	535	506
579	Школа искусств	303	592	512
580	Школа милиции	206	655	104
581	Ул. Шумяцкого	390	452	831
583	ЭВРЗ	618	740	457
584	пос. Энергетиков	787	890	2148
586	Юбилейная	1440	2410	2057
587	Южная	44	5	64
588	Южный рынок	463	1097	941
589	Ул. Ястынская	308	491	263

Таблица А.3 – Пассажиропотоки остановочных пунктов трамваев (нечетная сторона домов)

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
031	Пер. Автобусный	188	301	520
041	Агентство Аэрофлот	71	201	301
062	Аэрокосмическая академия	120	354	173
063	Б. Шевченко	3	16	0
077	Библиотека им.Шевченко	142	196	382
103	Возрождение кредит	74	62	203
106	Ул. Волгоградская	191	200	260
109	Вторчермет	145	63	15
113	Гараж	145	84	70
137	ГПТУ-56	188	80	201
152	Д/К 1 Мая	120	412	184
156	Д/К КрасТЭЦ	120	380	6
161	Дом Творчества	188	364	567
176	Заводская	71	218	388
177	Затон	71	281	338
183	П. Инициаторов	145	196	137
190	К/т Звездный	145	236	216
192	К/т Metallург	333	651	362
196	К/т Родина	71	141	344
203	Каменный квартал	120	199	27
216	Колхозный рынок	188	625	765

Продолжение приложения А
Окончание таблицы А.3

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
232	Краевая детская библиотека	71	235	547
244	КрасГЭЦ (кольцо)	237	349	14
248	Кульбытстрой	71	99	201
261	Ул. Львовская	145	219	219
272	Магазин Баджей	74	64	93
279	Магазин Мебельный	188	205	589
284	Магазин Юбилейный	71	342	160
302	Ул. Мичурина	191	339	386
352	Ул. Павлова	191	486	370
357	Пенсионный фонд	120	170	28
377	Поликлиника	145	172	155
384	Политехнический техникум	71	165	73
390	Предмостная площадь	142	701	193
396	Проходная	145	76	91
400	Рабочий поселок	188	303	365
408	Рембыттехника	188	105	183
455	Сибмонтажавтоматика	188	224	361
471	Стадион	188	553	171
507	Торговый центр	71	223	394
509	Трамвайное депо	71	58	117
516	ТЮЗ	71	171	181
527	Учкомбинат	145	161	132
535	Хлебозавод	120	158	19
541	Художественная галерея	120	260	334
551	Цирк	71	135	184
567	Школа	120	171	132
582	Ул. Щорса	188	221	454
584	кольцо	216	157	175

Таблица А.4 – Пассажиропотоки остановочных пунктов трамваев (четная сторона домов)

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
031	Пер. Автобусный	194	844	407
041	Агентство Аэрофлот	194	627	423
062	Аэрокосмическая академия	248	717	741
063	Б. Шевченко	149	295	337
103	Возрождение кредит	388	942	611
106	Ул. Волгоградская	198	303	308
109	Вторчермет	149	38	60
113	Гараж	149	63	79
137	ГПТУ-56	194	309	97
152	Д/К 1 Мая	248	791	682
156	Д/К КрасГЭЦ	248	591	644
161	Дом Творчества	194	536	575
176	Заводская	194	815	653
177	Затон	194	405	690
183	П. Инициаторов	149	131	175
190	К/т Звездный	149	232	226
192	К/т Металлург	342	575	898
196	К/т Родина	194	591	494
203	Каменный квартал	248	310	240
216	Колхозный рынок	194	1082	992
232	Краевая детская библиотека	194	997	1186
244	КрасГЭЦ (кольцо)	374	696	928
248	Кульбытстрой	194	573	204

Окончание приложения А

Окончание таблицы А.4

Код ОП	Наименование ОП	Число рейсов	Число пассажиров	
			вышло	вошло
261	Ул. Львовская	149	250	302
272	Магазин Баджей	244	332	225
279	Магазин Мебельный	194	679	305
284	Магазин Юбилейный	194	298	562
302	Ул. Мичурина	198	310	439
315	Монтажный техникум	194	94	305
352	Ул. Павлова	198	300	462
357	Пенсионный фонд	248	234	211
377	Поликлиника	149	171	192
390	Предмостная площадь	388	520	643
396	Проходная	149	62	130
400	Рабочий поселок	194	413	391
408	Рембыттехника	194	272	217
455	Сибмонтажавтоматика	194	442	279
471	Стадион	194	278	704
507	Торговый центр	194	566	902
509	Трамвайное депо	194	390	190
516	ТЮЗ	194	239	524
527	Учкомбинат	149	194	139
535	Хлебозавод	248	244	216
541	Художественная галерея	248	999	933
551	Цирк	194	274	445
567	Школа	248	472	344
582	Ул. Щорса	194	551	298
584	П. Энергетики (кольцо)	225	154	195

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Пассажиры потоки городского пассажирского транспорта общего пользования по отдельным маршрутам

Таблица Б.1 – Пассажиропотоки городского пассажирского транспорта общего пользования по отдельным маршрутам

Номер маршрута	Число перевезенных пассажиров, чел./сутки	
	2011 г.	2014 г.
Автобусные маршруты		
1	13387	14093
2	17849	13989
3	18327	23433
4	3066	4438
5	11283	19566
6	11368	13241
7	0	11542
8	17331	17665
9	9216	8647
10	11268	14325
11	3927	5182
12	4296	4540
13	1211	1251
14	1100	845
18	1251	730
18с	492	0
19	18486	20224
20	9222	12898
22	522	54
23	23674	13878
25	271	407
26	2659	3699
27	6641	3951
30	8955	0
31	10818	14225
32	9518	11217
34	7032	6832
35	2502	4202
36	7258	3871
37	5398	7322
38	3096	6756
40	824	495
40а	361	0
40с	524	0
43	15279	15033
49	9061	9611
50	11988	11912
51	16905	20028
52	11700	11092
53	21564	19519
54	243	0
55	17253	17339
56	12752	12301
58	11134	11584
59	670	0
60	15865	7708
61	17443	17044

Окончание приложения Б
Окончание таблицы Б.1

Номер маршрута	Число перевезенных пассажиров, чел./сутки	
	2011 г.	2014 г.
Автобусные маршруты		
63	14144	14613
64	13310	11967
65	10681	10082
68	12201	10041
69	5102	6169
71	18988	17317
74	11236	7197
76	9635	11073
77	9106	6489
78	14493	11744
79	17829	10206
80	15451	15630
81	15967	10711
83	20005	10808
84	12513	3418
85	29139	38456
87	14718	15002
88	20019	18425
89	18060	17232
90	19947	27982
91	23041	16050
92	12399	19774
94	18768	6598
95	16641	17795
98	12986	10974
99	11892	22592
Всего автобусы	803261	785034
Троллейбусные маршруты		
4 – трол	0	3161
5 – трол	4308	652
7 – трол	5428	7066
8 – трол	17618	6159
11 – трол	5456	1629
13 – трол	2173	3804
15 – трол	0	11143
Всего троллейбусы	34983	33614
Трамвайные маршруты		
2 – трам	313	201
4 – трам	8832	4787
5 – трам	6080	4459
6 – трам	5781	4643
7 – трам	11979	5361
Всего трамваи	32985	19451

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пассажи́рские корреспонденции



Рисунок В.1 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций с группировкой изучаемых остановочных пунктов по 7 территориальным районам города Красноярска (Октябрьский район)



Рисунок В.2 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций с группировкой изучаемых остановочных пунктов по 7 территориальным районам города Красноярска (Железнодорожный район)

Продолжение приложения В



Рисунок В.3 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций группировкой изучаемых остановочных пунктов по 7 территориальным районам города Красноярск (Центральный район)



Рисунок В.4 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций группировкой изучаемых остановочных пунктов по 7 территориальным районам города Красноярск (Свердловский район)

Продолжение приложения В



Рисунок В.5 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций по микрорайонам и улицам города (ул. Партизана Железняка)



Рисунок В.6 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций по микрорайонам и улицам города (Центр города)
Окончание приложения В

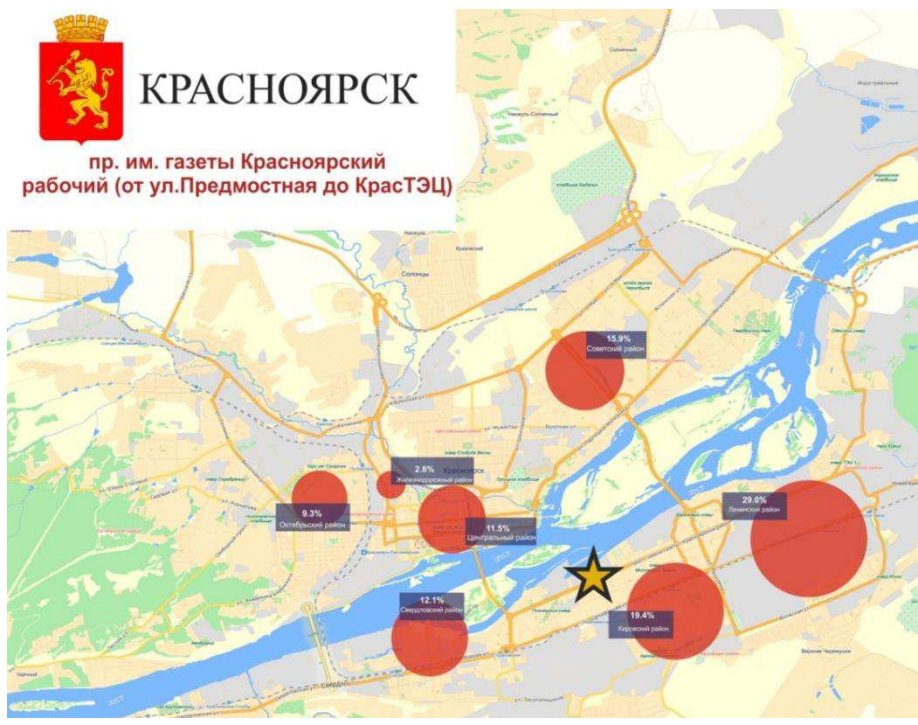


Рисунок В.7 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций по микрорайонам и улицам города (пр. им. газеты Красноярский рабочий)

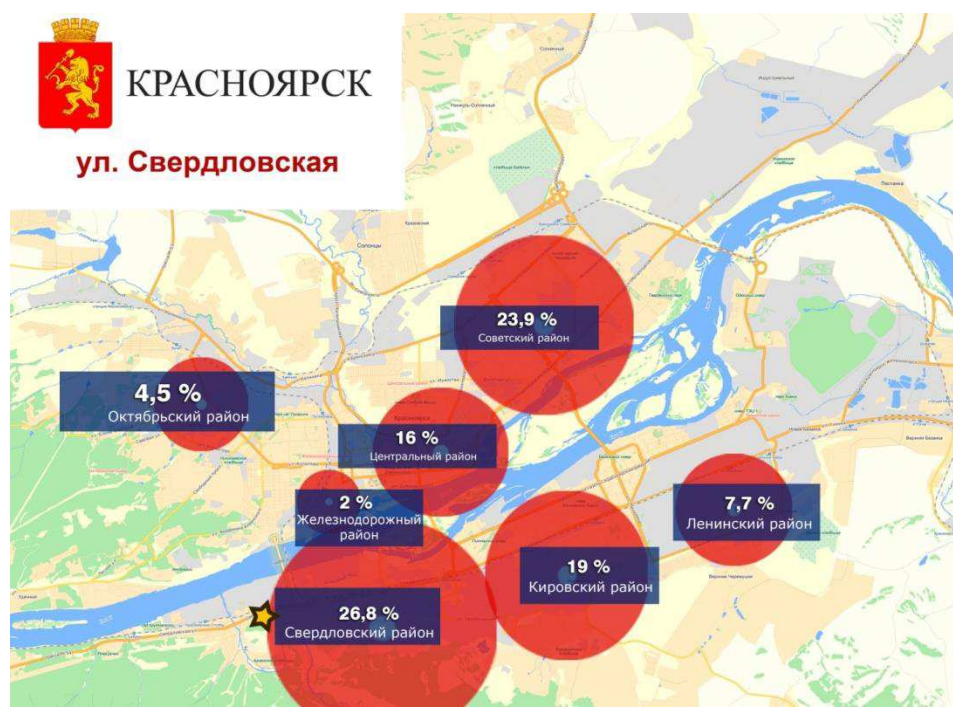


Рисунок В.8 – Диаграмма распределения пассажирских корреспонденций по микрорайонам и улицам города (ул. Свердловская)

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Листы презентационного материала

(17 листов)

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.М. Блянкинштейн

подпись

инициалы, фамилия

«__» _____ 20__ г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

«Совершенствование маршрутной системы городского пассажирского
транспорта»

23.04.01 «Технология транспортных процессов»

23.04.01.01 «Организация перевозок и управление на автомобильном транс-
порте»

Научный руководитель

канд. техн. наук, доцент А.И. Фадеев

Выпускник

А.О. Ильдерханова

Рецензент

зам. нач. отд. «ПРПП»

МКУ «Красноярскгортранс» А.А. Тарских

Красноярск 2019