

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С.Воеводин
«_____» июня 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ГОРОДА СОСНОВОБОРСКА**
Пояснительная записка

Руководитель

доцент Е.С. Воеводин

Выпускник

Е.В. Сударев

Красноярск 2022

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
« ____ » _____ 20 __ г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Красноярск 2022

Студенту(ке): Судареву Евгению Вячеславовичу

Группа: ЗФТ17-08Б Направление (специальность):
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование
транспортного обслуживания города Сосновоборска»

Утверждена приказом по университету № 4190/с от 25 марта 2021 года.

Руководитель ВКР: Е.С. Воеводин, доцент кафедры «Транспорт»

Перечень разделов ВКР:

1 Технико-экономическое обоснование;

2 Технологическая часть;

3 Перечень графического материала:

Лист 1 Внутренняя маршрутная сеть города Сосновоборск;

Лист 2 Внешняя маршрутная сеть Сосновоборск – Красноярск;

Лист 3 Районы, доступные без пересадок;

Лист 4 Изменение мощности пассажиропотока по часам суток в прямом и
обратном направлении;

Лист 5 Проектируемый маршрут Сосновоборск (Автовокзал) –
Красноярск (Агротерминал);

Презентационный материал (19 слайдов)

Руководитель ВКР

Е.С. Воеводин

Задание принял к исполнению

Е.В. Сударев

20 февраля 2022 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование транспортного обслуживания г. Сосновоборск» содержит 60 страниц текстового документа, 5 приложений, 13 использованных источников, 5 листов графического материала.

ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРВОЗКИ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ,
ПАССАЖИРОПОТОКИ, РАСПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ, ИНТЕРВАЛ
ДВИЖЕНИЯ, ВРЕМЯ ОБОРОТА.

Цели работы: рассмотреть организацию работы пассажирского транспорта обслуживающего город Сосновоборск; проанализировать пассажиропотоки, пассажирские корреспонденции, на основе которых выявить потребность в улучшении транспортного обслуживания города Сосновоборск. Создание нового маршрута или усовершенствование существующих маршрутов для улучшения обслуживания исследуемого района.

В результате произведен анализ текущего состояния транспортного обслуживания города Сосновоборск, пассажиропотоков, выявлена потребность в улучшении качества транспортного обслуживания. Предложен проектируемый маршрут, рассчитаны основные технико-эксплуатационные показатели характеризующие эффективность работы маршрута.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. Техничко-экономическое обоснование.....	8
1.1 История города	8
1.2 Характеристика г. Сосновоборск	10
1.3 Анализ транспортной сети г. Сосновоборск	12
1.4 Анализ внутригородской транспортной сети г. Сосновоборск	14
1.5 Анализ пригородной маршрутной сети	22
1.6 Анализ интервалов движения автобусов и время работы на маршрутах	30
1.7 Анализ парка подвижного состава.....	31
1.8 Выводы по разделу «Техничко-экономическое обоснование».....	33
2 Технологическая часть.....	34
2.2 Определение пассажирских корреспонденций.....	38
2.3 Проектирование нового маршрута пригородных перевозок по маршруту Сосновоборск – Красноярск.	44
2.4 Выбор подвижного состава	47
2.5 Разработка расписания движения по маршрутам.....	49
2.6 Выводы по технологической части	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	53
СПИСОК ИСПОЛБЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	54
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ В	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	60

ВВЕДЕНИЕ

Основные задачи транспорта – своевременное, качественное обслуживание и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках, повышение экономической эффективности его работы.

Совершенствование транспортного обслуживания на сегодняшний день является очень актуальной проблемой. В современных условиях дальнейшее развитие и совершенствование экономики, немыслимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения.

Пассажирский автомобильный транспорт, как наиболее массовый и универсальный, значительно опережает по темпам развития, объему перевозок и пассажирообороту все другие виды пассажирского транспорта.

От качества безопасности этой услуги зависит настроение, а иногда и здоровье нас и наших близких.

В основу организации междугороднего пассажирского движения положена транспортная сеть, обеспечивающая согласованную связь работы всех видов городского и междугороднего пассажирского транспорта.

Остановочные пункты автобусного маршрута подразделяются на постоянные, временные, пункты остановок «по требованию пассажиров» и конечные остановки.

Для работы на маршрутах автобусной сети выбирают подвижной состав, имеющий вместимость, удовлетворяющую потребностям в перевозке пассажиров в соответствии с размерами пассажиропотоков. Номинальная вместимость междугороднего автобуса соответствует числу мест для сидящих и числу мест для стоящих пассажиров.

Используя расчеты потребного числа автобусов для обслуживания каждого междугороднего маршрута, разрабатывается основной документ организации движения: сводное маршрутное расписание движения автобусов.

Составление свободного маршрутного расписания относится к одной из

трудоемких и ответственных задач эксплуатационной службы, так как это расписание не только основа высокого качества перевозочного процесса, но основа для четкого планирования работ технической службы автотранспортного предприятия, обеспечивающей технически исправное состояние автобуса, равномерность загрузки постов технического обслуживания и текущего ремонта, совершенствование организации труда водителей и ремонтных рабочих.

Маршрутные расписания регламентируют графики выхода и возврата автобусов с линии, обеденные перерывы водителей, время и место смены водителей автобусов.

Совершенствование обслуживания пассажирским транспортом позволит улучшить транспортную ситуацию сообщения города Сосновоборск с районами города Красноярск. В связи с этим будут обеспечены доступность и комфорт поездки, минимум затрат времени на передвижение между городами Красноярск и Сосновоборск, высокая надежность работы подвижного состава, регулярность сообщений при обеспечении безопасности перевозок.

1. Техничко-экономическое обоснование

1.1 История города

Город Сосновоборск ведет свою историю с 1972 года, когда Советом Министров СССР и Министерством автомобильной промышленности СССР было принято решение построить в 30 км от Красноярска гигантский завод по выпуску прицепной техники для грузовых автомобилей КамАЗ, рассчитанный на потребности всего Советского Союза. Одновременно было начато строительство города Сосновоборска силами управления «Сибхимстрой». Завод и город объявили комсомольско-молодежной стройкой и в течение пятнадцати лет, охваченная энтузиазмом молодежь, собравшаяся сюда со всего края, возвела корпуса гигантского завода и современный жилой комплекс. Первым директором завода был Юрий Иванович Матвеев, ставший впоследствии первым Почетным гражданином города (его именем названа площадь, прилегающая к городскому Дому культуры «Мечта»).

Первостроители Сосновоборска вкладывали в свой город всю душу, мечтая о его счастливом будущем. В дни субботников всем городом выходили на посадку деревьев, и сегодня его улицы утопают в зелени, а широкие улицы, просторные дворы делают город неповторимо привлекательным. Царивший в те годы созидательный настрой, до нас доносят названия улиц: Новоселов, Энтузиастов, Юности, Солнечная, Весенняя. Первые жители заселились в дом № 10 по улице Новоселов в 1973 году (именно в этом году, 14 марта, населенный пункт был официально зарегистрирован и получил название Сосновоборск). В 1974 году открыты школа № 1 (сейчас - Гимназия), первый детский сад «Золотой ключик», книжный магазин, детская и взрослая библиотеки. Дата образования города – 15 августа 1985 года.

Главный подход на заре создания города - ни одной «временки»! Именно поэтому город был застроен 5-ти и 9-ти этажными домами. Многие из них получили в народе свои имена: «Красная Шапочка», «Серый волк», «Три Поросятка», «Китайская Стена» и т.д.

Городскому кинотеатру, который стал народной стройкой и открылся в 1986 году, сообща придумали романтическое название «Мечта».

В 1987 работы строителям прибавилось - в Сосновоборске началось возведение мощной теплоэнергетической станции, которое было приостановлено в начале 90-х годов. Сегодня Красноярская ТЭЦ-4 (именно так теперь называется Сосновоборская ТЭЦ) обретает вторую жизнь – снова ведется активное строительство.

До 15 августа 1985 г. – даты присвоения статуса города, Сосновоборск был поселком, и административно входил в состав Ленинского района г.Красноярска. В 1975 году состоялись первые выборы в местный Совет депутатов трудящихся, образован поселковый Совет. В 1992 г. исполком городского Совета преобразован в администрацию города, первым мэром стал Леонид Дмитриевич Библий.Сегодня Сосновоборск – это динамично развивающийся город с населением более 30 тысяч человек. Законом Красноярского края от 10.07.2008 № 6-1968 «О внесении изменений в закон края «Об утверждении границ г. Сосновоборска Красноярского края» границы Сосновоборска были расширены на 1180 га и сейчас площадь городских земель составляет 2666 га. Эту территорию планируется использовать под масштабное жилищное строительство.Весной 2008 года, подписанием соглашения между главами семи муниципалитетов – Красноярска, Дивногорска, Сосновоборска, Емельяновского, Манского, Сухобузимского и Березовского районов, был дан старт проекту создания Красноярской агломерации. В рамках этого проекта предполагается создание и развитие единой транспортной, социальной и инженерной инфраструктуры, согласование планов жилищного и промышленного строительства. Не смотря на свой довольно молодой возраст, Сосновоборск уже имеет свои традиции. Горожане от души веселятся на центральной городской площади в масленичную неделю, широко празднуют День города и День молодежи, а в День Победы молодежь вместе с ветеранами войны устраивают на улицах города факельное шествие. Сосновоборск самый молодой город Красноярского края. Поэтому он полон сил, энергии и хороших

амбиций. Здесь хочется жить, любить, растить детей, возвращаться сюда из далеких путешествий. Ходить по улицам, улыбаться прохожим и чувствовать, что здесь, в этом городе, ты дома.

1.2 Характеристика г. Сосновоборск

Город Сосновоборск является городским округом, расположен на правом берегу Енисея, в 30 км от краевого центра - города Красноярск. Площадь города составляет 2 664,1 га. С краевым центром город связан автомагистралью краевого значения Красноярск — Железнодорожск. Грузовые перевозки осуществляются также железнодорожным транспортом. В двух километрах от Сосновоборска имеется пристань, ближайшая железнодорожная станция Терентьево располагается в 7 км от города. Большая часть территории города представлена жилой застройкой: многоквартирными и частными домами. Производственно-промышленный комплекс территории представлен такими отраслями, как теплоэнергетика, пищевая промышленность, производство строительных материалов. Концентрация производственных мощностей сосредоточена на промышленной площадке города (территория бывшего завода автоприцепов). Из промышленных объектов присутствуют: Енисейский фанерный комбинат, Рыбозавод "Делси-С", Красноярский завод "Европласт".

Значительное место в реальном секторе экономики является отрасль энергетики. В настоящее время завершена работа по реализации имущественного комплекса предприятия.

Сложная экономическая ситуация на предприятии деревоперерабатывающего комплекса - снижение объемов производства, и как следствие отказ банков кредитовать организацию, привела к признанию предприятия банкротом.

Предприятие по переработке морепродуктов использует для производства своей продукции импортное сырье, введение санкций на ввоз импортных товаров в значительной мере отразился на объеме производства.

Демографическая ситуация

В настоящее время город активно застраивается многоэтажными жилыми домами. Общая численность жителей на 2022 год составляет 41,1 тысячу человек.

За последние пять лет в городе наблюдается прирост численности населения, это связано не только с положительными миграционными процессами, но и с положительной динамикой естественного прироста численности населения.

Рынок труда

Начиная с 2011-2013 годов рынок труда города характеризовался стабильным позитивным состоянием: наблюдалось снижение уровня регистрируемой безработицы (2011 - 1,19%, 2012г. - 0,99%, 2013 - 0,98%). В 2014 году на территории города прошли массовые сокращения работников двух крупных предприятий: фанерный комбинат и ТЭЦ-4, что привело к увеличению уровня регистрируемой безработицы до 1,2%.

Несмотря на непростые сложившиеся условия, специалисты центра занятости населения активно предпринимают действия по предоставлению государственных услуг гражданам и работодателям в рамках действующего законодательства в сфере занятости населения:

- численность трудоустроенных граждан ежегодно составляет порядка 1250 человек;
- численность безработных граждан, открывших собственное дело при финансовой помощи составляет в среднем 10 человек ежегодно;
- ежегодно проходят профессиональное обучение и получают дополнительное образование в пределах 100 безработных граждан;
- не менее 60% обратившихся граждан, имеющих инвалидность, трудоустраиваются на временные и постоянные рабочие места.

К сожалению, эти действия не решают проблему с безработцей. Так как Сосновоборск является городом спутником, подавляющее большинство жителей работает в Красноярске.

Генеральный план города Сосновоборска направлен:

- 1) на создание условий для устойчивого развития территорий, определенных из совокупности социальных, экономических, экологических и иных;
- 2) на установление функциональных зон и размещения в них объектов капитального строительства для муниципальных нужд;
- 3) на определение параметров развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур.

Стратегическими направлениями совершенствования транспортной инфраструктуры города является улучшение транспортных связей отдельных районов города Сосновоборска между собой. Предложенный проект генплана должен быть реализован до 2022 года и направлен на повышение качества жизни сосновоборцев. Так, для обеспечения растущего транспортного сообщения, как внутри города, так и за его пределы, в Сосновоборске предполагается организовать автотранспортное предприятие и выстроить небольшой автовокзал. Расширение границы Сосновоборска, произошедшее в 2008 году, дало возможность и для освоения новых площадок под развитие производства и строительство многоквартирных домов. Выход города в сторону реки Есауловки, в будущем предлагается застроить малоэтажными домами.

Наряду со строительством жилья в генеральном плане предусмотрено расширение городского больничного комплекса, строительство торгового центра, физкультурно-спортивного комплекса, новых детских садов и школ. На берегу реки Есауловки появятся открытые спортивные площадки и система бульваров вдоль дорог и сквозь жилые микрорайоны.

1.3 Анализ транспортной сети г. Сосновоборск

Транспорт, наряду с другими инфраструктурными отраслями, обеспечивает базовые условия жизнедеятельности общества, являясь важным

инструментом достижения социальных, экономических, внешнеполитических целей. Транспорт – не только отрасль, перемещающая грузы и людей, а, в первую очередь, межотраслевая система, преобразующая условия жизнедеятельности и хозяйствования. Эффективное функционирование транспорта, с одной стороны, является необходимым условием жизнедеятельности экономического комплекса и социальной сферы. С другой стороны, экономика и общество формируют потребности в развитии транспортной системы, которая по своим свойствам должна отвечать заданным параметрам потребителей транспортных услуг. Транспортная инфраструктура является одним из важнейших элементов развития города Сосновоборска. Ее эффективное функционирование и развитие являются необходимым условием повышения уровня и улучшения условий жизни населения. На сегодняшний день в целом транспортная инфраструктура обеспечивает конституционные гарантии граждан на свободу передвижения и делает возможным свободное перемещение товаров и услуг.

С краевым центром город связан автомагистралью краевого значения Красноярск – Железногорск (крта рисунок). Грузовые перевозки осуществляются также железнодорожным транспортом. В настоящее время существует однопутная железнодорожная линия, по которой обеспечивается перевозка промышленных грузов из городов Железногорск и Сосновоборск в г. Красноярск.

В рамках развития Красноярской агломерации активными темпами ведется реконструкция дороги Красноярск-Железногорск. Введенная в действие новая транспортная развязка для въезда в город Сосновоборск, положительным образом сказалась на обеспечении транспортной доступности населения города. Ежедневно транспортная пассажирская связь г. Сосновоборск с краевым центром осуществляется посредством автобусных перевозок, по четырем маршрутам, в разные районы г. Красноярска, на линиях работает до 50 транспортных единиц автомобильной техники. Так же через г. Сосновоборск проходит один транзитный маршрут до города Железногорск.

В рамках развития Красноярской агломерации предполагается строительство второго пути железной дороги. По ней планируется запуск скоростной электрички «Красноярск-Сосновоборск-Железногорск». Сосновоборск связан с краевым центром и г. Железногорском ведомственной автомобильной дорогой.

Активное освоение новых жилых микрорайонов, строительство жилья увеличивает потребность в развитии и строительстве транспортной инфраструктуры города. Общая протяженность автомобильных дорог по территории города составляет 32,6 км, все дороги имеют твердое покрытие. Для повышения уровня безопасности и стабильности транспортной системы, реализации вопроса по созданию условий для предоставления транспортных услуг населению города и организации транспортного обслуживания населения, ежегодно разрабатывается программа пассажирских перевозок автомобильным транспортом. Программа предусматривает охват пассажирскими перевозками всех жителей города. Расписание движения транспортных средств согласовано таким образом, чтобы пассажирские перевозки осуществлялись с учетом возможности выезда из города в краевой центр в ранние часы.

1.4 Анализ внутригородской транспортной сети г. Сосновоборск

Ежедневная транспортная пассажирская связь с краевым центром осуществляется посредством автобусных перевозок. Большинство передвижений в городе приходится на личный автотранспорт и пешеходные сообщения. На сегодняшний день перевозка населения муниципальным автомобильным транспортом городского сообщения осуществляется по трём маршрутам, с выпуском на маршрут транспортных средств вместимостью по 25 посадочных мест. Маршруты являются социально-значимыми, предоставляется право проезда льготным категориям пассажиров по транспортным картам и единым социальным проездным билетам (74%

пассажиры – льготная категория граждан). Маршрутная сеть разработана таким образом, чтобы обеспечить доступность социальных объектов, расположенных на территории города.

Городской автомобильный транспорт, находящийся в собственности граждан и на балансе предприятий города, составляет 13 237 единиц. Отсутствие достаточного количества парковочных стоянок и гаражных боксов приводит к административным нарушениям.

На территории города Сосновоборска функционирует 3 автобусных маршрута. Маршруты являются кольцевыми – сообщаемыми, отдаленные друг от друга микрорайоны через центр города. Обслуживание пассажиров осуществляется автобусами по утвержденному расписанию с посадкой и высадкой пассажиров в установленных местах. В городе 42 автобусные остановки, оборудованные павильонами и посадочными площадками (рис №...). Потребность в поездках закономерно изменяется по периодам суток, достигая максимума в «часы пик» (График часы суток/интервалы(мин)). Скорости движения автобусов нормируются для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации подвижного состава, рационализации, использования труда водителей и сокращения затрат времени пассажиров на поездки. В городском сообщении регулярные перевозки пассажиров и багажа автомобильным транспортом общего пользования осуществляются одним перевозчиком ООО «Зеленый город».

Троллейбусные и трамвайные маршруты в городе Сосновоборск отсутствуют.

Согласно реестру муниципальных маршрутов регулярных перевозок в городе Сосновоборск (см. Таблицу 1.2), осуществляют пассажирские перевозки 3 автобусных маршрута.

В таблице 1.2 представлены автобусные маршруты обслуживающие г. Сосновоборск.

Таблица 1.2 – Автобусные маршруты города Сосновоборск.

Автобус №	Начальный пункт	Конечный пункт
1	Администрация	Администрация
2	12-й микрорайон	Школа № 4
3	Заводская улица	Заводская улица

Основными улицами, по которым проходят маршруты, являются Ленинского Комсомола, Юности, Проспект Мира, Весенняя, 9 Пятилетки, Энтузиастов, Труда, Новосёлов, Солнечная и Заводская. Маршруты 1, 2, 3 являются кольцевыми, а значит имеют одну конечную остановку. Маршрут №1 проходит через весь город от Заводской улицы по Ленинскому Комсомолу, Юности, Энтузиастов, 9 Пятилетки, Весенняя, Солнечная, Новосёлов, Труда и до Заводской улицы. Маршрут №2 проходит через весь город от 12ого Микрорайона, Солнечная, Энтузиастов, Ленинского Комсомола, Труда, Юности, Проспект Мира, Ленинского Комсомола, Весенняя, Солнечная, 9 Пятилетки и до 12ого Микрорайона. Маршрут №3 проходит через треть города от Заводской, по Ленинскому Комсомолу, Энтузиастов, Юности, Труда, Новосёлов, Солнечная, Весенняя, Ленинского Комсомола до Заводской улицы. Общая схема внутренней маршрутной сети представлена на рисунке 1.1.

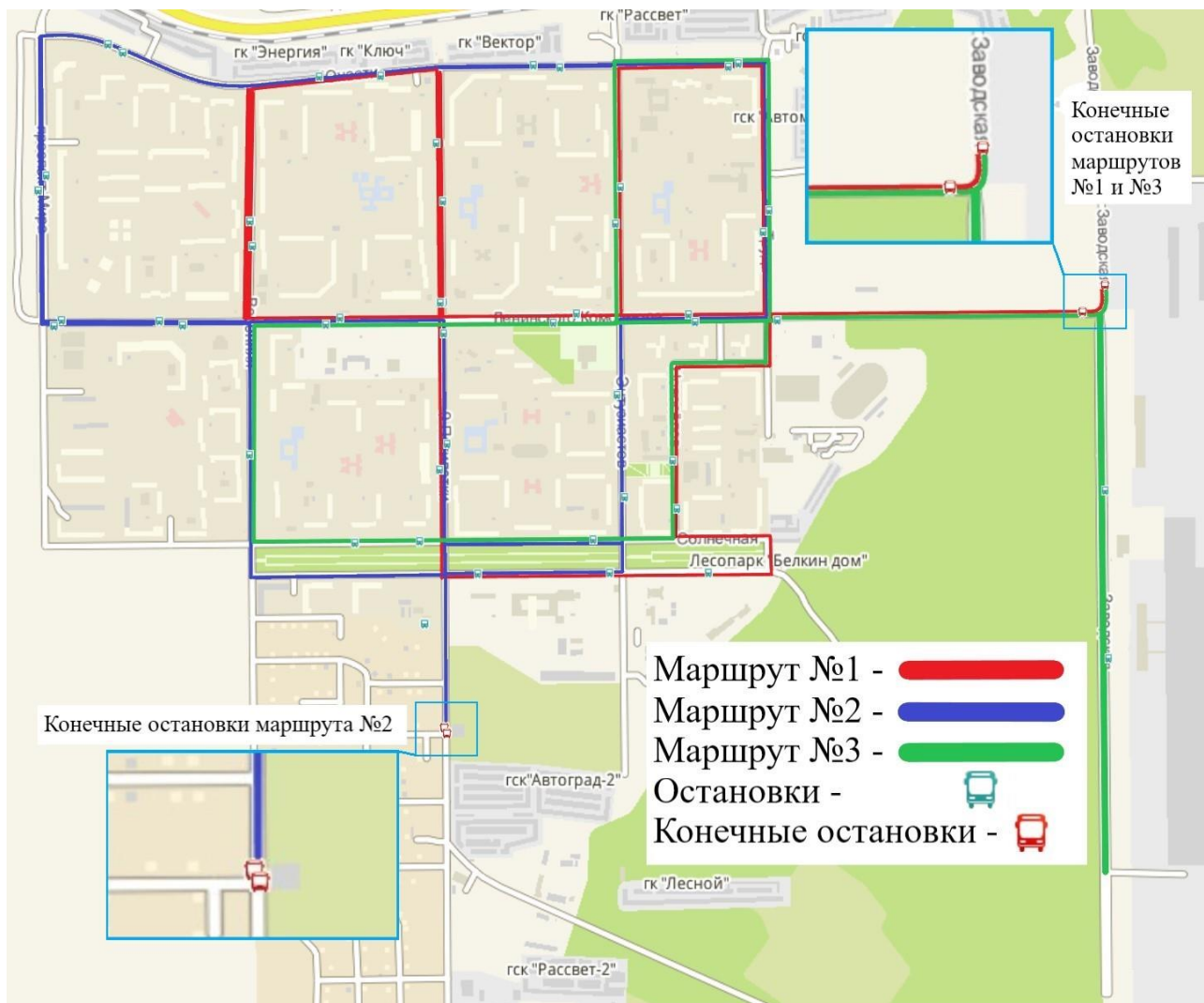


Рисунок 1.1 – Внутренняя маршрутная сеть города Сосноборск

Все эти маршруты собирают людей со всех микрорайонов и доставляют в большинстве своём на автовокзал, который находится на улице Ленинского Комсомола д.26 для последующей поездки пассажиров в город Красноярск.

Имея эти данные мы можем рассчитать *маршрутный коэффициент* по формуле 1.1:

$$K_M = \frac{\sum_{i=1}^n l_{mi}}{\sum_{j=1}^n l_{cj}} \quad (1.1)$$

где l_{mi} – длина i -го маршрута, км; $i = (1; n)$; n – количество маршрутов; l_{cj} – протяженность j -го участка транспортной сети, по которым проходят маршруты пассажирского транспорта, км; $j = (1; m)$; j – число участков транспортной сети.

$$K_M = \frac{\sum_{i=1}^n l_{Mi}}{\sum_{j=1}^n l_{Cj}} = \frac{13,2 + 13,8 + 9,9}{22,91} = 1,61$$

Маршрутный коэффициент характеризует, примерное количество направлений, в которых пассажир может ехать из каждой точки сети и показывает сколько в среднем маршрутов проходит по каждому участку транспортной сети. Чем он выше, тем больше прямых связей между микрорайонами населенного пункта, следовательно, меньше требуется совершать пересадок при переездах. Для хорошо развитой маршрутной сети значение данного коэффициента находится в пределах: $K_M = 2 \dots 3,5$ и даже более. Маршрутный коэффициент, в данном случае, находится чуть ниже нормы, что свидетельствует о недостаточно развитой маршрутной сети.

Средняя длина маршрута рассчитывается по формуле 1.2:

$$l_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n l_{Mi}}{n} = 12,3 \text{ км} \quad (1.2)$$

Коэффициент непрямолинейности маршрута K_n – это показатель отклонения трассы маршрута от направления движения пассажира по кратчайшему расстоянию. Данный показатель определяется по формуле 1.3:

$$K_n = \frac{l_M}{l_o} \quad (1.3)$$

где l_M – длина маршрута, км; l_o – расстояние между конечными пунктами маршрута по воздушной линии, км.

Коэффициент непрямолинейности для первого маршрута равен:

$$K_{n1} = \frac{13,2}{0,084} = 157,14$$

Коэффициент непрямолинейности для второго маршрута равен:

$$K_{n2} = \frac{13,8}{0,012} = 1150$$

Коэффициент непрямолинейности для третьего маршрута равен:

$$K_{n3} = \frac{9,9}{0,084} = 117,86$$

Для маршрутной системы в целом рассчитывается средний коэффициент непрямолинейности маршрутов по формуле 1.4:

$$\bar{K}_H = \frac{\sum_{i=1}^n l_M}{\sum_{i=1}^n l_0} = \frac{13,2+13,8+9,9}{0,084+0,012+0,084} = 205 \quad (1.4)$$

Коэффициент непрямолинейности маршрутов характеризует время, затрачиваемое пассажирами на передвижение, влияет на среднюю дальность поездки, на загрузку транспорта по отдельным участкам сети, а также себестоимость перевозок. При проектировании маршрутной системы коэффициент непрямолинейности для маршрутов, обслуживающих микрорайоны с мощными пассажиропотоками должен быть не более 1,15, а в целом по маршрутной системе не более 1,2.

Коэффициенты непрямолинейности маршрутов, в данной ситуации, имеют достаточно большие значения, так как все три маршрута являются кольцевыми (между конечными пунктами маршрута по воздушной линии расстояние менее 100 метров).

Анализ остановочных пунктов:

Остановочные пункты общественного транспорта в г. Сосновоборск, в основном, представлены в виде полужакрытого навеса с козырьком, двумя стенками и двумя посадочными местами. Также возле навеса, в большинстве случаев, присутствует урна для мусора. На некоторых остановочных пунктах есть информационные столбы с расписанием движения автобуса. Заездные “карманы” присутствуют на большинстве остановочных пунктов. Освещение представлено в виде уличного освещения дороги, на самих остановочных пунктах освещение отсутствует. Пример типовой остановки представлен на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 Типовой остановочный пункт г. Сосновоборск

Согласно ГОСТу 33062-2014 сборнику нормативов и требований к организации остановочных пунктов при соответствующем технико-экономическом обосновании наблюдается только частичное соответствие.

Также согласно ОСТ 218.1.002-2003 "Общие технические требования для автобусных остановок на автомобильных дорогах" наблюдаются неполное техническое соответствие.

Согласно п. 6.29 СНиП 2.07.01 - радиус пешеходной доступности остановочного пункта в городе должен составлять не более 500 метров. В городе Сосновоборск все остановочные пункты находятся в пределах 500 метров. Радиусы пешеходной доступности представлены на рисунке 1.3.

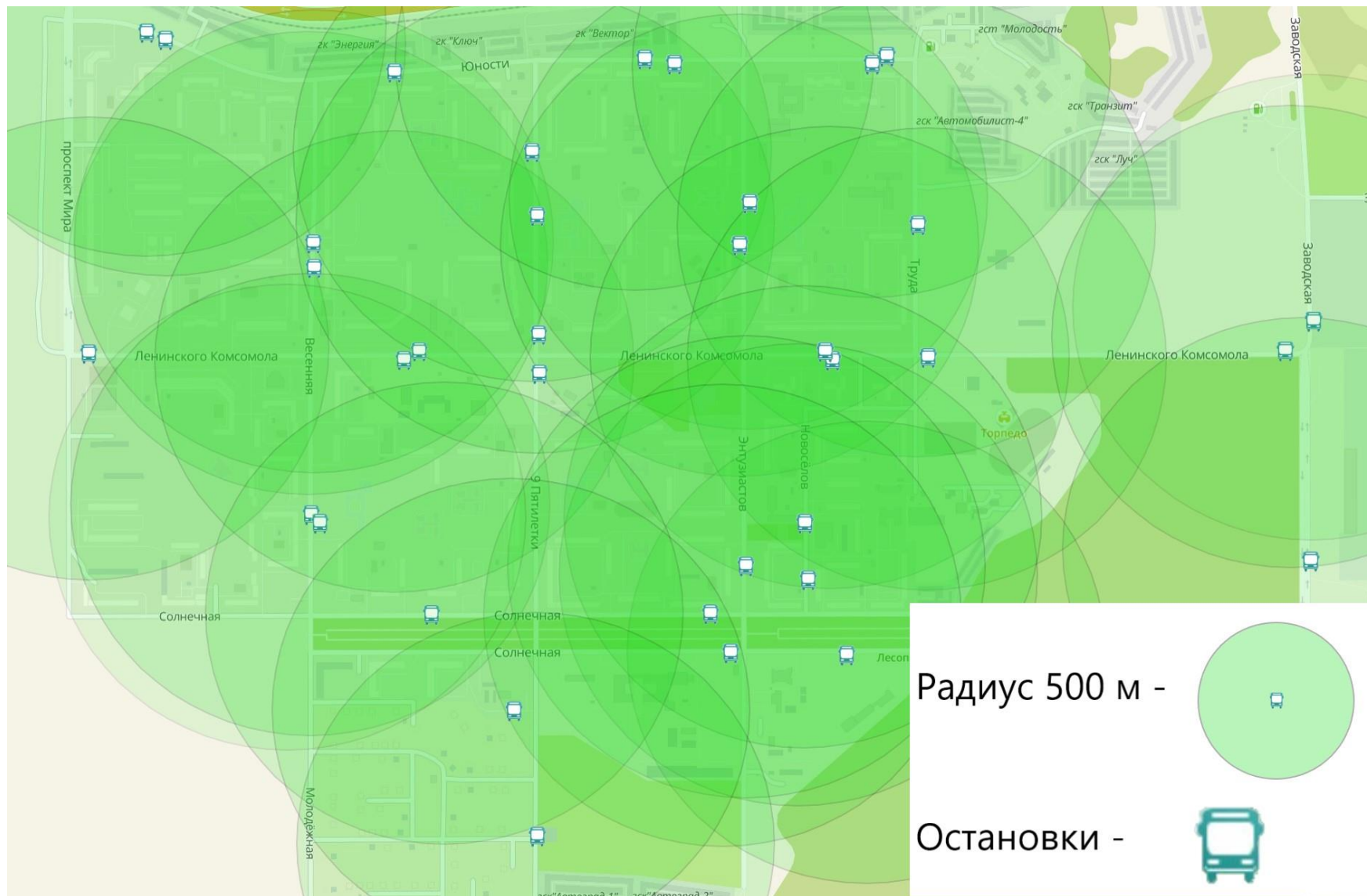


Рисунок 1.3 Радиусы пешеходной доступности.

1.5 Анализ пригородной маршрутной сети

Пригородные перевозки обеспечивают регулярную связь населения пригородных районов и небольших городов с другими городами и городского населения с пригородами. Они отличаются от городских перевозок небольшим количеством пассажиров, значительным увеличением их числа в часы пик, большими расстояниями поездок, более редкими остановками для посадки-высадки пассажиров, увеличенными интервалами движения. Они имеют достаточно неплохие дорожные условия. Для осуществления пригородных перевозок организуются автобусные или таксомоторные маршруты регулярных сообщений. Для этих целей население может использовать личные автомобили, а иногда автомобили-такси с городских стоянок или по предварительным заказам. Движение автобусов происходит по установленным маршрутам по расписанию автобусами общего пользования и ведомственными.

Пассажирские перевозки на пригородных (межмуниципальных) маршрутах города Сосновоборска осуществляются полностью субъектами малого предпринимательства. Перечень пригородных и транзитных маршрутов представлен в таблице 1.3. Крупных и средних предприятий на территории города с видом деятельности «транспорт» не зарегистрировано.

Список предпринимателей и предприятий обслуживающих г.
Сосновоборск:

1. ИП Сивкова Л.А.
2. ООО «СОСНОВОБОРСКОЕ АТП»
3. ИП Семин В.В.
4. МП «ПАТП»
5. ИП Гапонова Е.В.

Таблица №1.3 Перечень пригородных и транзитных маршрутов.

104	Сосновоборск (Сбербанк)	Есаулово (улица Ворошилова)
119	Транспортно-Экспедиционное Агенство (Сосновоборск)	Старый автовокзал (Железногорск)
120	Сосновоборск (Сбербанк)	Предмостная площадь (Красноярск)
121	Сосновоборск (Сбербанк)	Автовокзал "Восточный (Красноярск)
124	Сосновоборск (Сбербанк)	с. Бархатово
125	Старый автовокзал (Сосновоборск)	СНТ «Причал»
129	Старый автовокзал (Сосновоборск)	СНТ «Маяк»
130	Сосновоборск (Сбербанк)	г. Красноярск (Железнодорожный вокзал)
132	ГДК «Мечта» (Сосновоборск)	СНТ «Солнечная поляна»
160	Сосновоборск (Сбербанк)	г. Красноярск «Междугородный автовокзал»
189	Транспортно-Экспедиционное Агенство (Сосновоборск)	г. Железногорск (Железнодорожный вокзал)
522	Транспортно-Экспедиционное Агенство (Сосновоборск)	Шивера

Практически все маршруты следующие из г. Сосновоборска являются пригородными. Маршруты № 104, 124, 125, 129, 132 - являются дачными, т.е. осуществляют доставку пассажиров до дачных поселков и деревень. Маршруты № 119, 120, 121, 130, 160, 189 - являются пригородными, 119 маршрут и 189 маршрут осуществляют пассажироперевозку между г. Сосновоборск и г. Железногорск.. Также через г. Сосновоборск проходит транзитный междугородный маршрут № 522 Красноярск - Железногорск.

Из Сосновоборска в Красноярск идёт 4 маршрутных автобуса №120, №121, №130, №160.

Маршрут №120 идет от Автовокзала (ост.Ленинский проспект д.26 г. Сосновоборск) проезжает село Терентьево, Берёзовку, Восточный Автовокзал и завершает свой маршрут на Предмостной площади.

Маршрут №121 движется по такому же маршруту, что и №120, но конечная остановка Восточный Автовокзал.

Маршрут №130 движется ровно по тому же маршруту что 120 и 121 до Восточного Автовокзала, после движется по проспекту Красноярский рабочий, сворачивает на Октябрьский мост, с моста поворачивает на ул.Октябрьскую, с ул.Октябрьской сворачивает на ул. Партизана железняка,

спускается по ул.Белинского в центр города на ул.Ленина до ул.Профсоюзов, с ул.Профсоюзов в сторону ЖД вокзала (конечная остановка).

Маршрут №160 так же как и вышеперечисленные маршрутные автобусы движется до Восточного Автовокзала, сворачивает на проспект Красноярский рабочий, с проспекта Красноярский рабочий сворачивает на Октябрьский мост, с Октябрьского моста сворачивает на ул.Партизана Железняка, с ул.Партизана Железняка сворачивает на ул.Аэровокзальная до конечной остановки Международный Автовокзал. Общая схема внешней маршрутной сети представлена рисунке 1.4.

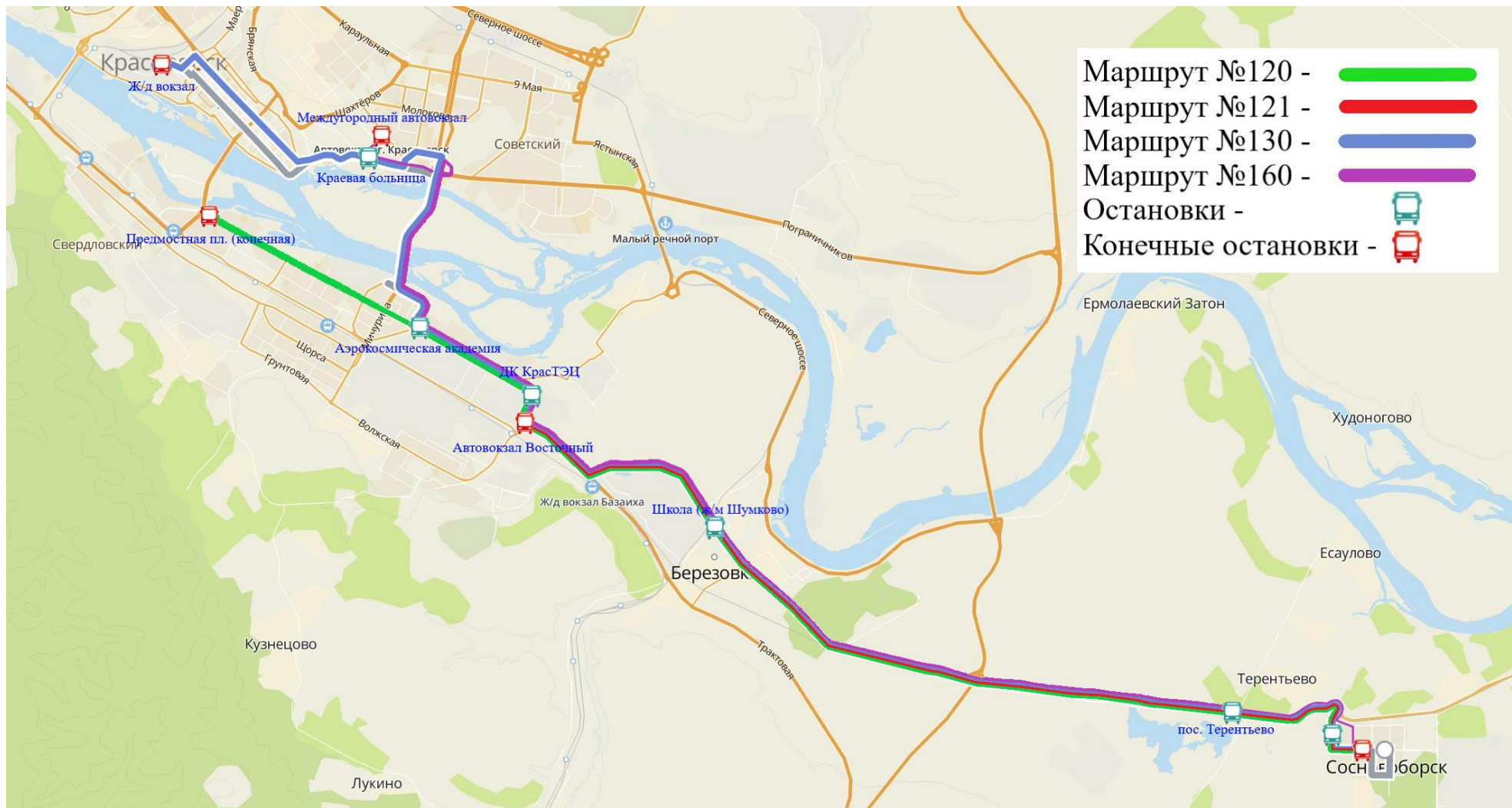


Рисунок 1.4 – Внешняя маршрутная сеть Sosnovo-Borsk – Красноярск

Существует проблема движения маршрутов не согласно расписания, а согласно наполняемости салона автобуса. Проблема заключается в том, что водители данных маршрутов не могут себе позволить ездить порожними из города Сосновоборск в город Красноярск, а наполнение пассажиров происходит достаточно длительное время. Чем ближе идёт время к полудню тем всё меньше и меньше людей появляется на остановке, в результате этого простой может достигать более 2 часов. Вследствие, болшенсво пассажиров не могут вовремя уехать из города, предпочитая такси либо личный транспорт.

Анализ текущего состояния транспортной инфраструктуры пригородных перевозок Сосновоборск – Красноярск

Из города Сосновоборск без пересадок можно добраться до следующих районов города: маршруты №120 и №121 следуют на правый берег, маршруты №130, №160 следуют на левый берег. Территории города доступные без пересадок представлены в таблице 1.4 и на рисунке 1.5.

Таблица 1.4 – Территории города и пригорода, доступные без пересадок

Район города	Маршрут, на котором можно добраться до района
посёлок Берёзовка	120,121,130,160
Ленинский (Восточный Автовокзал)	120,121,130,160
Ленинский	120,130,160
Часть Кировского и часть Свердловского района	120
Взлётка	130,160
Советский	130,160
Часть Центрального района и часть Железнодорожного района	130

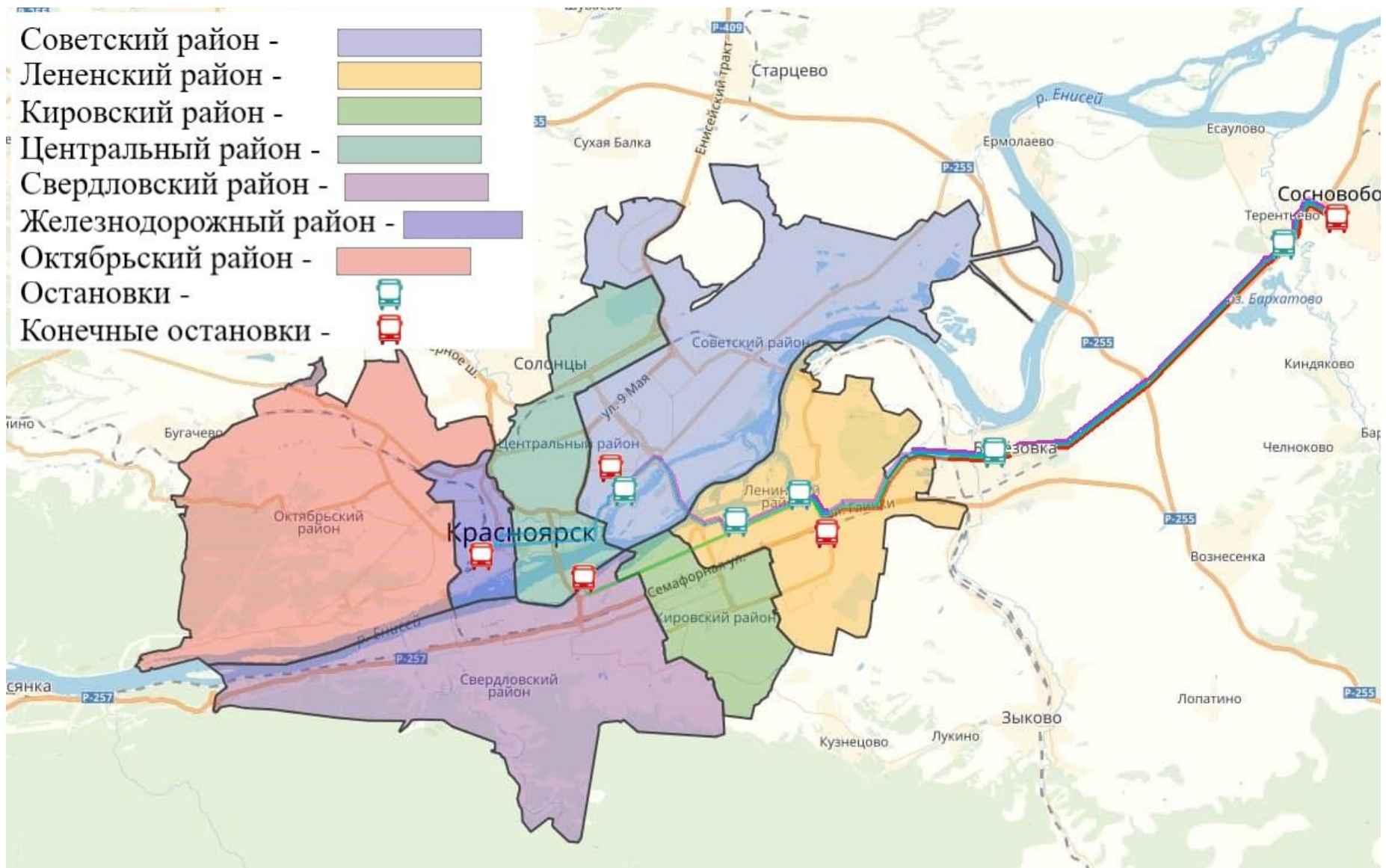


Рисунок 1.5 – Районы, доступные без пересадок

Как видно из рисунка 1.4, в основном, без пересадок доступны поселок Березовка, Ленинский, Кировский и Свердловский районы города, так же без пересадок можно доехать до автовокзала на Взлетке, и Центрального района. Однако существует проблема – Советский район города Красноярска не обслуживается ни одним междугородним маршрутом идущим из Сосновоборска в Красноярск. А ведь именно этот район является социально значимым, так как на его территории находится много промышленных предприятий и заводов.

Анализ остановочных пунктов

Между городами Сосновоборск и Красноярск имеются 14 остановочных пунктов перечисленные в таблице 1.5. Ниже, на рисунке 1.6 приведена схема пригородного сообщения и остановочных пунктов г. Сосновоборска с краевым центром г. Красноярск.

Таблица 1.5 – Остановочные пункты Сосновоборск – Красноярск

Название остановочного пункта	Маршруты которые проходят через данный остановочный пункт
Автовокзал г. Сосновоборск	120,121,130,160
пос. Тереньтево	120,121,130,160
Школа (ж/м Шумково) пос. Березовка	120,121,130,160
Шинный перекрёсток	120,130,160
Восточный Автовокзал	121
КрасТЭЦ	130
ДК КрасТЭЦ	120,160
Аэрокосмическая академия	120,130,160
Предмостная площадь	120
Краевая больница	130,160
Комбайновый завод	130
Ж/д вокзал (Выборгский пер)	130
пл. Октябрьская	160
Междугородний автовокзал	160

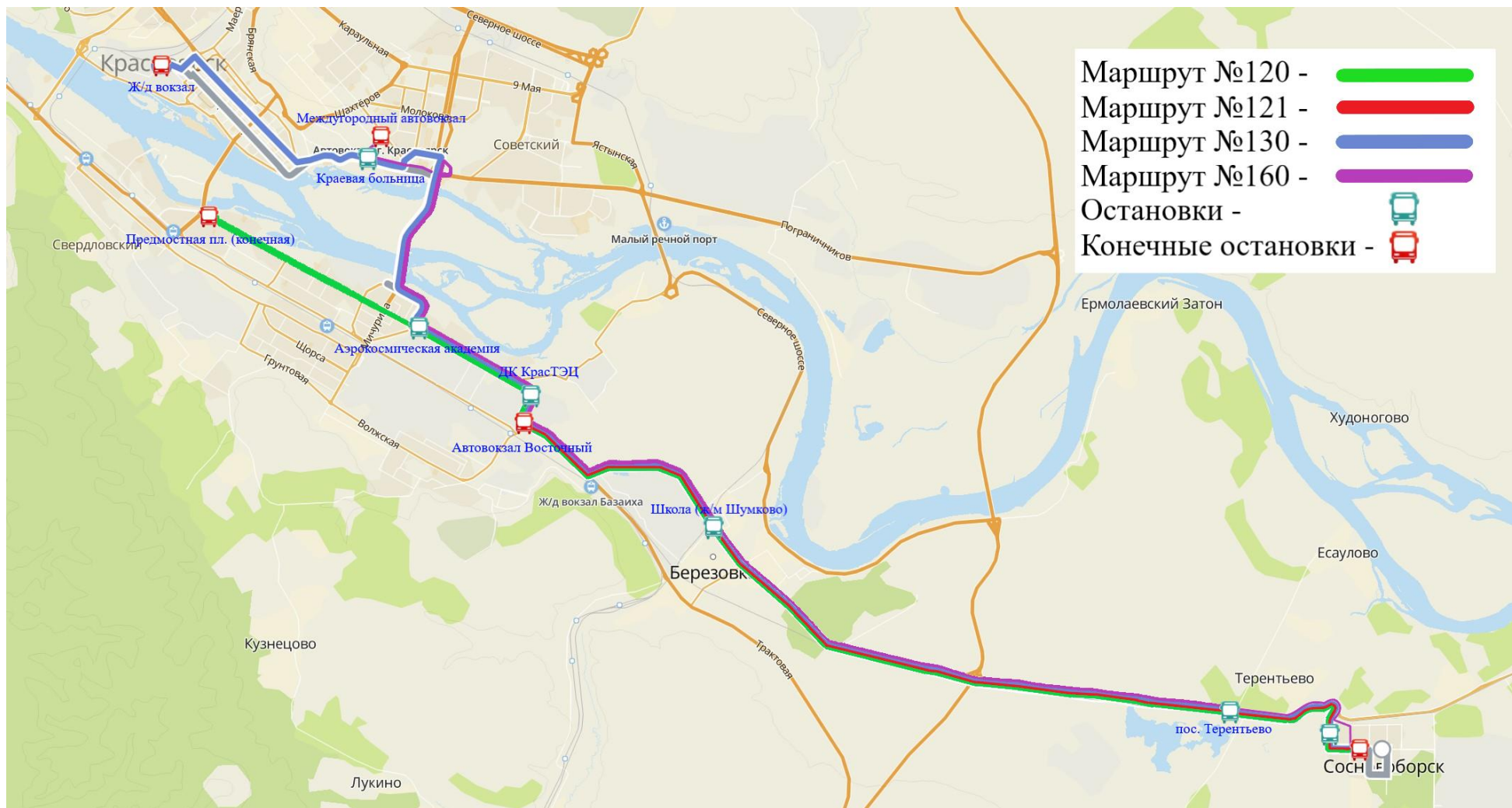


Рисунок 1.6 – Остановочные пункты Сосновоборск – Красноярск

1.6 Анализ интервалов движения автобусов и время работы на маршрутах

В таблице 1.6 представлены интервалы движения пригородных автобусов.

Таблица 1.6 – Интервалы движения автобусов

Маршрут	Дни недели	Интервал движения, минут				
		до 7:00	с 7:00 до 9:00	с 9:00 до 16:00	с 16:00 до 19:00	после 19:00
120	будние	15	10	15-20	30	15-20
	выходные	20	20	30	30	20
121	будние	15	10	15-20	30	15-20
	выходные	20	20	30	30	20
130	будние	15	10	15-20	30	15-20
	выходные	20	20	30	30	20
160	будние	15	10	15-20	30	15-20
	выходные	20	20	30	30	20

Как видно из таблицы 1.6, в выходные дни интервалы несколько увеличены. Это связано с тем, что пассажиропоток в выходные дни меньше, чем в будние.

Таблица 1.7 – Время начала и окончания работы маршрутов

Маршрут	Время начала работы	Время окончания работы
120	6:30	22:10
121	6:00	22:20
130	5:40	20:00
160	6:20	20:20

Вывод: Интервалы маршрутов и время работы не нормированны, из-за этого возникают перебои с транспортом и скоростью доставки людей от г. Сосновоборск до места работы/учёбы и от работы/учёбы до г. Сосновоборск.

1.7 Анализ парка подвижного состава

Вместимостью называется способность любого транспортного средства перевозить одновременно определенное количество пассажиров с удобствами, предусмотренными конструкцией.

Заводом изготовителем, для всех моделей транспортных средств устанавливается номинальная вместимость, то есть максимально допустимое к перевозке число пассажиров. Если в салоне находится пассажиров больше, чем установлено его номинальной вместимостью, транспортное средство не может эксплуатироваться.

Пассажировместимость определяет провозную способность подвижного состава характеризуемую числом пассажиров, которых перевозят в единицу времени в одном направлении через определенное сечение маршрута.

Пассажировместимость определяется несколькими факторами: габаритные размеры (длина и ширина) транспортного средства, компоновка кузова (вагонная или копотная), доля свободной площади салона, отведенная под места для сидения, этажность и принятые нормативы плотности размещения пассажиров в салоне.

Перевозка пассажиров осуществляется автобусами различной пассажировместимости (внешние маршруты). Описание подвижного состава представлено в таблице 1.8

Таблица 1.8 – Подвижной состав

Марка, модель автобуса	Класс	Вместимость, чел.	Маршрут, где используется автобус данного типа
IVECO DAILY Нижегородец- 2227UT- 900	малый	27	120, 121
Газель Next CITILINE A60R42-1073	малый	21	
ПАЗ «Вектор Некст» 320405-04	средний	50	
Mercedes-Benz Sprinter 515 CDI	малый	28	
Газель Next A65R52	малый	22	130, 160

6 типов автобусов из 7 относятся к малому классу, а 1 – к среднему.
Автобусы других классов на маршрутах не используются.

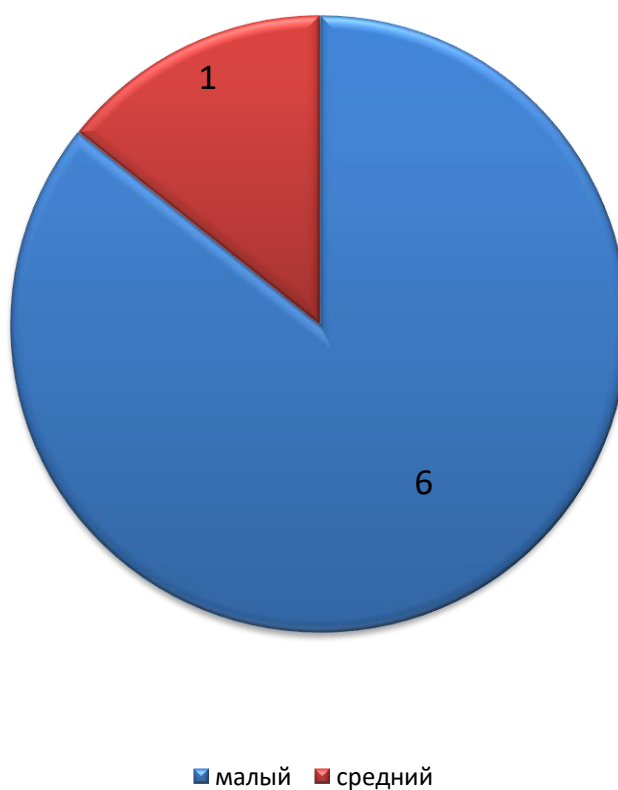


Рисунок 1.7 – Анализ типов автобусов по классам

1.8 Выводы по разделу «Технико-экономическое обоснование»

1. Маршрутная сеть г. Сосновоборска является плохо развитой, о чём говорит низкое значение маршрутного коэффициента, равное 1,61;

2. Требования СНиП 2.07.01 – радиус пешеходной доступности остановочного пункта в городе Сосновоборске все остановочные пункты находятся в пределах 500 метров.

3. Пригородная маршрутная сеть не позволяет совершать поездки до всех районов города Красноярска без пересадки;

4. Все маршруты начинают работу в 5:30, а заканчивают работу в 21:30, что повышает доступность общественного транспорта в утреннее и вечернее время.

Для совершенствования транспортного обслуживания населения города Сосновоборск в данной работе предлагается выполнение следующих мероприятий:

1. Проведение выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте. Обоснование остановочного пункта для учета.

2. Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров.

3. Разработка предложений по совершенствованию маршрутной сети. Создание нового маршрута.

4. Расчет потребной программы перевозок по новому маршруту.

5. Разработка расписания движения по новому маршруту.

6. Расчет технико-эксплуатационных показателей.

2 Технологическая часть

2.1 Обследование пассажирских потоков

Выбор метода обследования пассажирских потоков

Для оценки качества обслуживания населения города Сосновоборска и для оценки эффективности использования подвижного состава предлагается провести обследование пассажиропотоков методом проведения выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте.

Для обследования пассажиропотоков был выбран остановочный пункт «Автовокзал», так как он находится в центре города и через него проходят все автобусные маршруты. Обследование проводилось в период с 13-15 апреля 2022 года с 6:30 до 22:00. За прямое направление было взято направление Сосновоборск – Красноярск, за обратное Красноярск – Сосновоборск. В качестве метода обследования был выбран глазомерный метод, заключающийся в том, что учетчик определяет визуально наполнение транспортного средства, прибывающего на остановочный пункт, по условной балльной системе. Эти сведения он заносит в таблицу. Например, 1 балл присваивается, когда в салоне транспортного средства присутствуют свободные места для сидения; 2 балла – когда все места для сидения полностью заняты; 3 балла – когда пассажиры стоят свободно на накопительных площадках и в проходах; 4 балла – когда номинальная вместимость использована полностью и 5 баллов – когда транспортное средство полностью переполнено и часть пассажиров остается на остановочном пункте. Таким образом баллы заносят в таблицу, соответственно марки и модели транспортного средства. Зная вместимость конкретной марки и модели, возможно от баллов перейти к числу перевезенных пассажиров. На рисунках 2.1 и 2.2 представлены результаты обследования пассажиропотоков на остановочном пункте Автовокзал г.Сосновоборск.

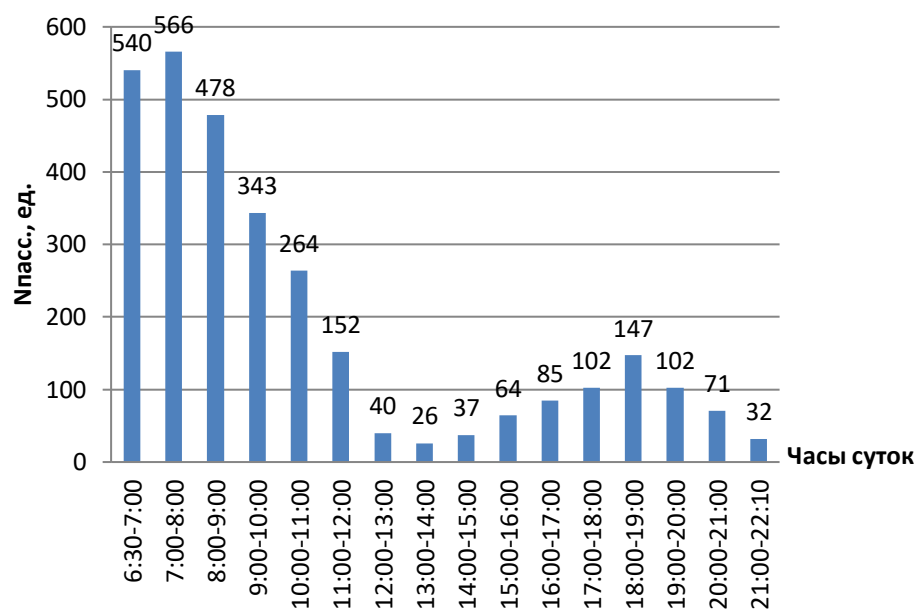


Рисунок 2.1 – Изменение мощности пассажиропотока по часам суток в прямом направлении

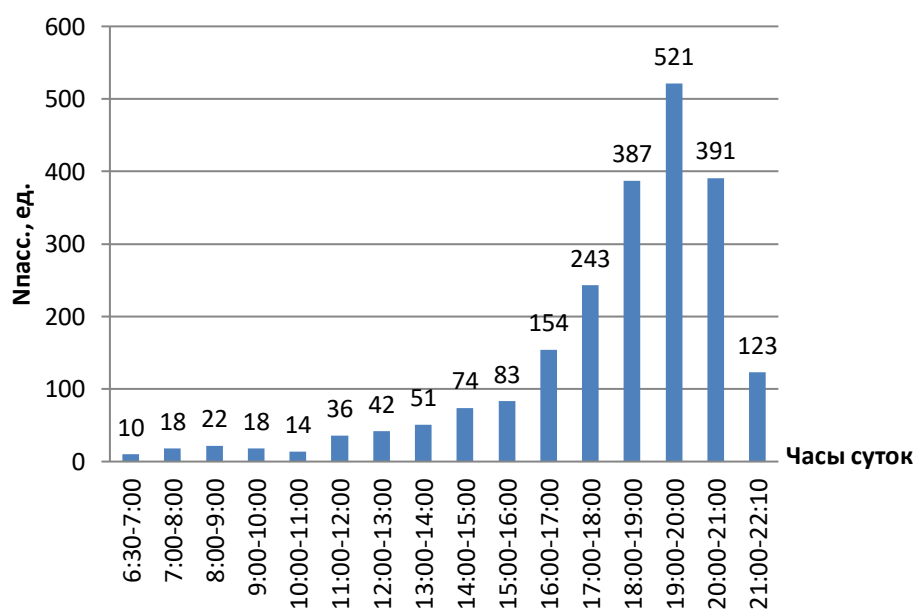


Рисунок 2.2 – Изменение мощности пассажиропотока по часам суток в обратном направлении

Всего в прямом направлении был перевезён 3049 пассажир, в обратном 2187 пассажиров. В обоих направлениях перевезено 5187 пассажиров.

Из рисунков 2.1 и 2.2 видно, что мощность пассажиропотока

максимальна в утренние (7:00 – 9:00) и вечерние (16:00 – 20:00) часы пик. В межпиковый период мощность пассажиропотока меньше.

Пассажиропотоки не являются величиной постоянной, то есть они неравномерны. Степень неравномерности пассажиропотоков оценивается с помощью коэффициента неравномерности η .

Неравномерность пассажиропотоков по часам суток, а также по участкам маршрута и направлениям движения оценивают при помощи соответствующих коэффициентов.

Неравномерность пассажиропотока по часам суток:

$$\eta_{\text{ч}} = \frac{Q_{\text{пик}}}{Q_{\text{ср}}} \quad (2.1)$$

где $Q_{\text{пик}}$ и $Q_{\text{ср}}$ – соответственно максимальная мощность пассажиропотока в час пик и среднечасовая мощность в течение суток.

$$\eta_{\text{ч}} = \frac{566}{190,6} = 2,97$$

Значение коэффициента неравномерности пассажиропотоков по часам суток превышает пределы 1,5 – 2, следовательно требуется увеличение интервала движения и сокращение числа машин, работающих на маршруте.

Неравномерность пассажиропотока по направлениям движения:

$$\eta_{\text{нап}} = \frac{Q_{\text{нап}}}{Q_{\text{нап-пр}}} \quad (2.2)$$

где $Q_{\text{нап}}$ – средняя часовая мощность пассажиропотока за день в наиболеезагруженном направлении;

$Q_{\text{нап-пр}}$ – средняя часовая мощность пассажиропотока за день в противоположном направлении.

$$\eta_{\text{нап}} = \frac{190,6}{136,7} = 1,39$$

Значение коэффициента неравномерности пассажиропотоков по направлениям движения не превышает пределы 1,3 – 1,6 следовательно изменения трассы маршрута в менее загруженном направлении, чтобы

увеличить наполняемость транспортного средства не требуется.

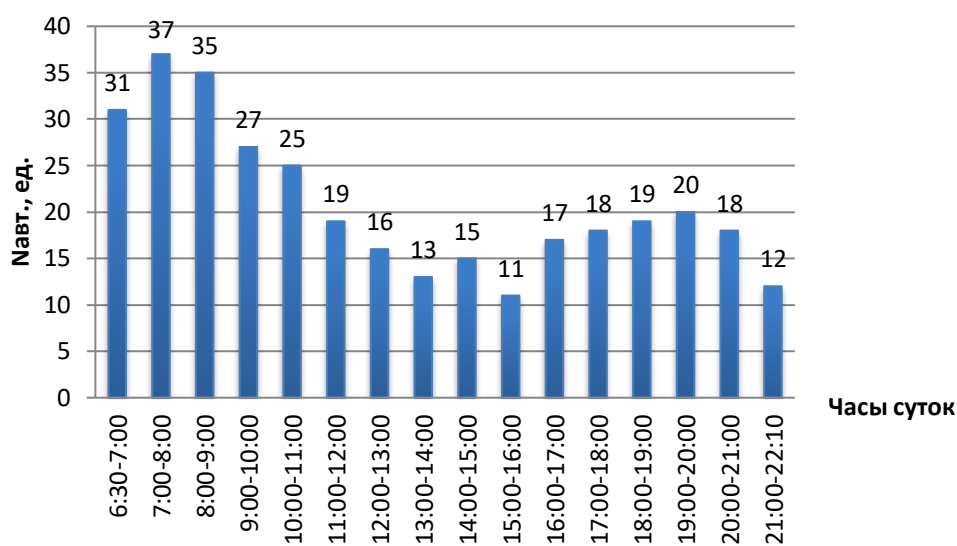


Рисунок 2.3 – Изменение количества автобусов по часам суток в прямом направлении

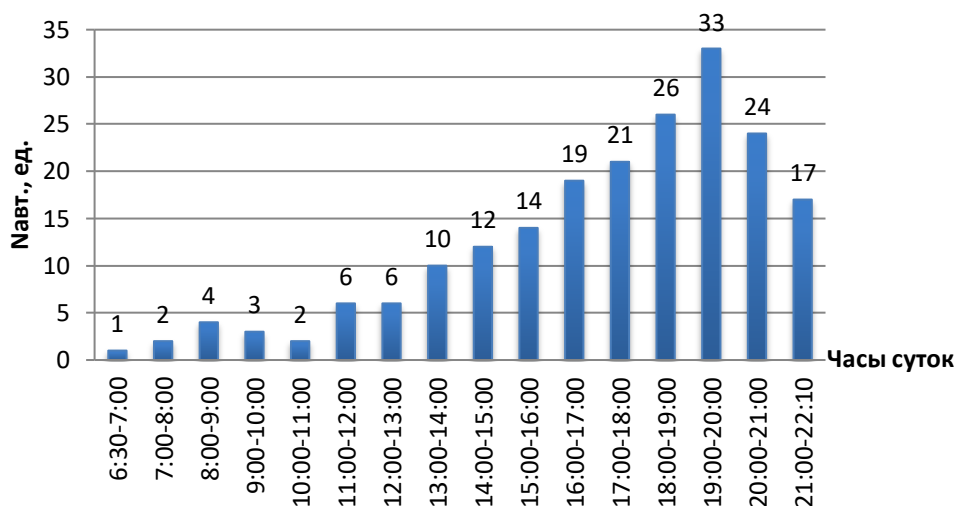


Рисунок 2.4 – Изменение количества автобусов по часам суток в обратном направлении

В прямом направлении через остановочный пункт проследовало 333 автобуса, в обратном направлении – 200 автобусов. По рисункам 2.3 и 2.4 видно, что количество автобусов в часы пик больше, чем в межпиковый период, что соответствует изменениям мощности пассажиропотока в течение дня.

2.2 Определение пассажирских корреспонденций

Корреспонденция – это устойчивые транспортные связи между двумя пунктами, для них характерны встречное и (или) возвратное передвижения. Если несколько человек совершают практически одновременные передвижения между двумя пунктами: утром из своего жилого района на завод и вечером обратно, то такие передвижения называются возвратными. Если в те же периоды времени, но в обратном направлении (утром с завода в сторону своего жилого района, вечером наоборот) имеет встречный поток жителей населенного пункта, то такие передвижения называются встречными. Основой маршрутных сообщений являются организованное транспортное обслуживание передвижений населения и осуществляется с учетом корреспондентских связей.

Матрица корреспонденций служит количественной характеристикой структуры передвижений по сети, элементами которой являются объемы передвижений пассажиров в час между парой условных районов.

Методика проведения анкетирования.

Типы анкетирования:

- по числу респондентов;
- индивидуальное анкетирование (то есть один респондент);
- групповое анкетирование (то есть несколько респондентов)

аудиторное анкетирование – методическая и организационная разновидность анкетирования, состоящая в одновременном заполнении анкет группой людей, собранных в одном помещении в соответствии с правилами выборочной процедуры;

- массовое анкетирование (от сотни до тысячи респондентов).
- По полноте охвата:
 - сплошное (опрос всех представителей выборки);
 - выборочное (опрос части выборки).

По типу контактов с респондентом:

- очное (в присутствии исследователя – анкетера);
- заочное (анкетер отсутствует);
- рассылка анкет по почте;
- публикация анкет в прессе;
- публикация анкет в сети Интернет;
- вручение и сбор анкет по месту жительства, работы и т.д.

Метод опроса – психологический вербально – коммуникативный метод, который заключается в осуществлении взаимодействия между интервьюером и опрашиваемыми, посредством получения от субъекта ответов на заранее сформулированные вопросы. Другими словами, опрос представляет собой общение интервьюера и респондента, где главным инструментом выступает заранее сформулированный вопрос.

Опрос можно рассматривать одним из самых распространенных методов получения информации о субъектах – респондентах опроса. Опрос состоит из специальных вопросов, задаваемых людям, ответы на которые позволяют исследователю получить необходимые сведения в зависимости от задач исследователя. К особенностям опроса можно причислить массовость, вызванную спецификой задач, которые им решаются. Массовость обуславливается тем, что психологу требуется получение сведений о группе индивидов, а не изучение отдельного представителя.

Опросы делятся на стандартизированные и не стандартизированные. Стандартизированные опросы можно рассматривать как строгие опросы, которые дают прежде всего общее представление об исследуемой проблеме. В не стандартизированных опросах, менее строгие рамки в сравнении со стандартизированными, в которых присутствуют жесткие рамки. Это позволяет варьировать поведение исследователя в зависимости от реакции респондентов на вопросы.

При создании опросов сначала формулируют программные вопросы, которые соответствуют решению задачи. Они доступны для понимания лишь специалистам. Затем эти вопросы переводятся в анкетные,

сформулированные на доступном неспециалисту языке.

Для опроса необходимо в краткой форме изложить респонденту интересующую нас информацию, то есть передвижение пассажиров по районам города.

Анкетирование проводилось на остановочном пункте Автовокзал в г. Сосновоборск, где было опрошено 525 человек. В таблице 2.1 представлены результаты анкетирования. Так же на рисунке 2.5 представлены корреспонденций по микрорайонам города.

Таблица 2.1 – Распределение пассажирских корреспонденций по улицам и микрорайонам

№ п/п	Направление корреспонденций	Кол-во пасс.	%
I	Советский район	132	25
1	ул.П.Железняка, ул.Дубенского	8	1,52
2	пр.Металлургов, ул.Пограничников,	53	10,04
3	ул.Шахтеров, ул. Березина	5	0,95
4	мкрн. Солнечный	3	0,57
5	КРАЗ	12	2,27
6	о.Татышев	2	0,38
7	мкрн.Северный	9	1,70
8	ул.Авиаторов	2	0,38
9	пр.Комсомольский	0	0,00
10	ул. 9 мая, ул.Урванцева	4	0,76
11	ул.Водопьянова, ул.Светлогорская	0	0,00
12	ул.Шумяцкого, ул.Мате Залки, ул.Ястынская	3	0,57
13	ул.Алексеева	10	1,89
14	мкрн.Взлетка	3	0,57
15	ул.Батурина, ул.Весны	0	0,00
16	ул.Взлетная	0	0,00
17	ул.Аэровокзальная	0	0,00
18	ул. 78 добр. Бригады, ул.Октябрьская	10	1,89
19	ул.Молокова	0	0,00
20	мкрн.Зеленая роща	3	0,57
21	ул.Тельмана, пр.Ульяновский, Спортзал	1	0,19
22	ул.Краснодарская, ул.С.Лазо	1	0,19
23	ул.Воронова, ул.Рокоссовского	3	0,57
II	Центральный район	118	22,50
21	пр.Мира, ул.Ленина, ул.К.Маркса	65	12,39

Продолжение таблицы 2.1

№ п/п	Направление корреспонденций	Кол-во пасс.	%
22	ул.А.Лебедевой	12	2,29
23	Театр Оперы и Балета	31	5,91
24	мкрн.Покровский	4	0,76
25	мкрн.Покровка	6	1,14
III	Октябрьский район	63	12,00
26	Академгородок	4	0,76
27	Студгородок, ул. Киренского	20	3,81
28	ул.Копылова	7	1,33
29	Госуниверситет	11	2,10
30	пр.Свободный (до ГорДК), ул. Новосибирская, ул.Л.Кецховели	4	0,76
31	ул.Высотная	5	0,95
32	ул.Крупской, БСМП, Вильского	1	0,19
33	мкрн.Ветлужанка (ул.Гусарова, ул.Е.Стасовой, ул.Мирошниченко)	2	0,38
34	СЗР, ул.Тотмина	1	0,19
35	бул.Ботанический, п.Таймыр	0	0,00
36	ул.Калинина	4	0,76
37	Мясокомбинат	2	0,38
38	ул.Высотная	1	0,19
39	п.Овинный	0	0,00
40	Плодово-Ягодная станция	1	0,19
IV	Железнодорожный район	39	7,50
41	ул.Маерчака	13	2,46
42	ул.Железнодорожников	5	0,95
43	ЖД вокзал	11	2,08
44	ЖД больница	4	0,76
45	Красная площадь	6	1,14
V	Свердловский район	21	4,00
46	ул.Свердловская	2	0,38
47	ЛДК, мкрн.Пашенный, ул.Семафорная	0	0,00
48	Роев ручей	0	0,00
49	Бобровый лог	0	0,00
50	ул. 60 лет октября от ул.Матросова до ул.ОАО"Красфарма"	2	0,38
51	ул.Матросова, Предмостная площадь	17	3,22
VI	Кировский район	26	5,00
52	ул.Мичурина	6	1,14
53	ул.Павлова, ул.Кутузова, ул.Щорса	10	1,89
54	пр. Красноярский рабочий от ул.Мичурина до ул.Матросова	1	0,19
55	ул.Вавилова, ул.Затонская	3	0,57
56	мкрн.Водники	0	0,00
57	п.Цементников	0	0,00

Окончание таблицы 2.1

№ п/п	Направление корреспонденций	Кол-во пасс.	%
58	ул. 60 лет октября от ул.Павлова до ул. Матросова	6	1,14
VII	Ленинский район	126	24,00
59	пр. Красноярский рабочий от ул.Мичурина до КрасТЭЦ	23	4,38
60	КрасТЭЦ	34	6,48
61	АВ Восточный	42	8,00
62	ул.Глинки	2	0,38
63	ул. 26 Бакинских комиссаров, Причал	3	0,57
64	Шинный завод, ул.Тамбовская	5	0,95
65	ул.Лесопильщиков	0	0,00
66	ул.Крайняя, ул.Чайковского	0	0,00
	мкрн.Черемушки	4	0,76
67	Верх. Черемушки	2	0,38
68	ул.Львовская, ул.Аральская, п.Энергетиков	3	0,57
69	ул.Амурская	5	0,95
70	В.Базаиха	3	0,57
Итого		525	100,00

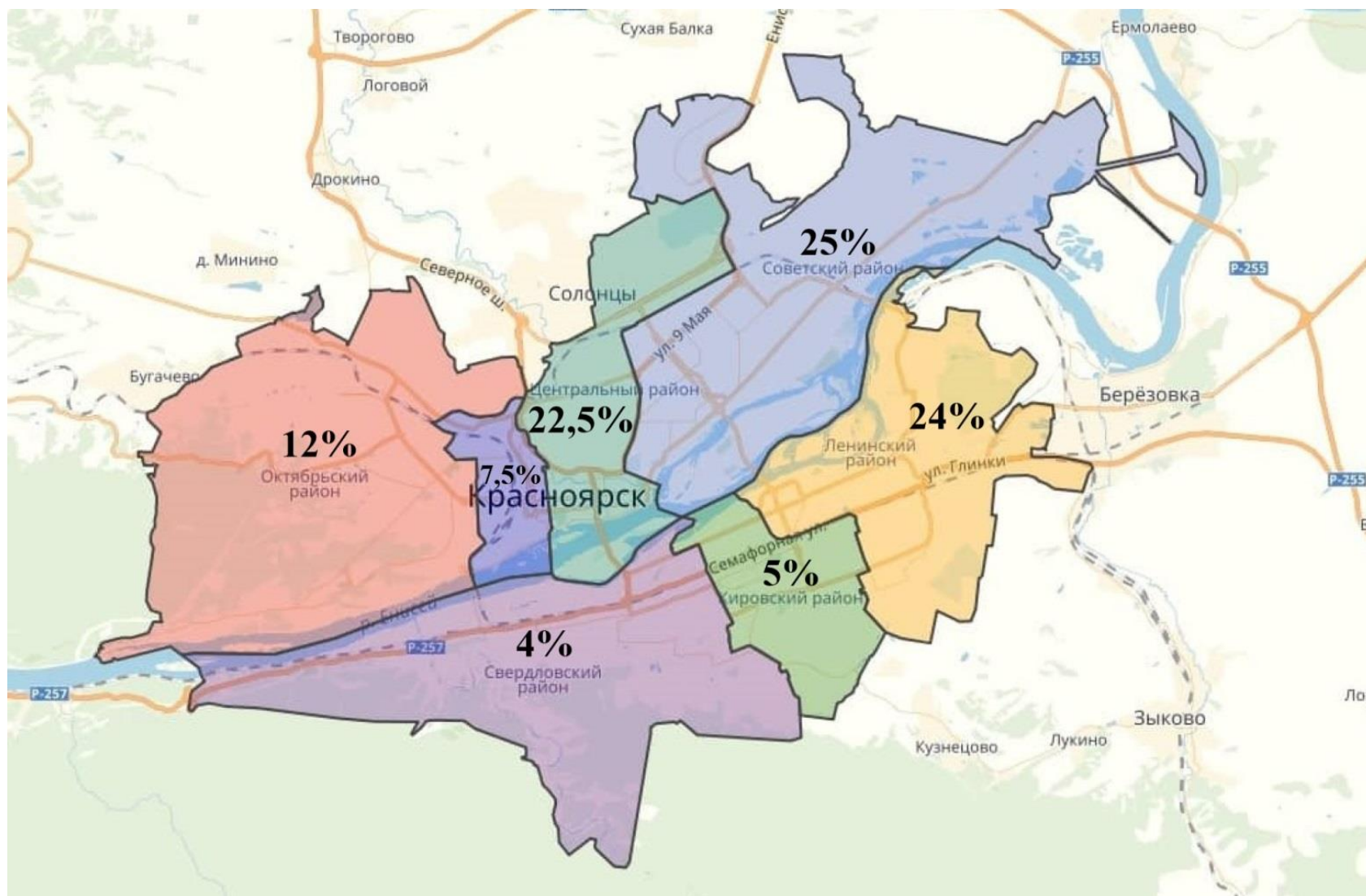


Рисунок 2.5 – Распределение корреспонденций по микрорайонам города

Проанализировав рисунок 2.5 можно сделать вывод, что из г. Сосновоборск центрами пассажирского тяготения в основном являются:

- Центральный район – 22,5%;
- Ленинский район – 24%
- Советский район – 25%

В целом же из рисунка 2.6 видно, что пассажиры совершают поездки в Советский район, куда можно добраться только с пересадками. Данный район содержит в себе много промышленных предприятий (ТЭЦ-3, РУСАЛ, КРАЗ) и не обслуживается должным образом перевозчиками.

2.3 Проектирование нового маршрута пригородных перевозок по маршруту Сосновоборск – Красноярск.

В ходе анализа состояния транспортного обслуживания пригородных перевозок по маршруту Сосновоборск – Красноярск было установлено, что Советский район г.Красноярска не обслуживается перевозчиками должным образом. Из анализа распределения корреспонденций по микрорайонам города в Советский район приходится 25% корреспонденций, так как, на территории района располагаются много промышленных предприятий и организаций таких как:

- Красноярский алюминиевый завод (ОАО «РУСАЛ Красноярск»)
- ОАО «Красноярский металлургический завод»
- ОАО «В-Сибпромтранс»
- ООО «СИАЛ»
- ООО «К и К»
- Корпорация «Алюком»
- ООО «Ярск»
- ООО «Монолитхолдинг»
- ООО УСК «Сибиряк»
- ЗАО «Сибагропромстрой»

- ЗАО «КФ «Бирюсинка»
- Краевая клиническая больница №1
- НИИ медицинских проблем севера СО РАМН
- Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого

Предлагается создать новый маршрут так, чтобы не загружать основную транспортную сеть г. Красноярска. В проектируемом варианте маршрута предполагается начало движения из г. Сосновоборск от остановки Автовокзал, далее выезд на а/д Красноярск-Железногорск до остановки пос. Терентьево, далее по трассе до развязки на трассу Р-255 а/д Байкал в сторону глубокого обхода Красноярска через «Путинский мост» и далее до развязки выходящей на ул. Пограничников, далее движение по ул. Пограничников до остановки Пожарная часть воле заезда на ТЭЦ-3, далее до остановки Кирпичная, далее до остановки Промучасток, далее до остановки ООО Сегал, далее до остановки АЗС (ул. Пограничников), далее до остановки КРССУ, далее до остановки ОАО «РУСАЛ», далее до остановки Трест КАС, далее до остановки Фабрика, далее до остановки КраМЗ, далее до остановки Промбаза, далее сворот на ул. Ястынская до остановки Железнодорожная платформа «Металлургов», далее до остановки СНТ «Алюминий», далее сворот в сторону Агротерминала до остановки Агротерминал. Данный маршрут изображен на рисунке 2.6

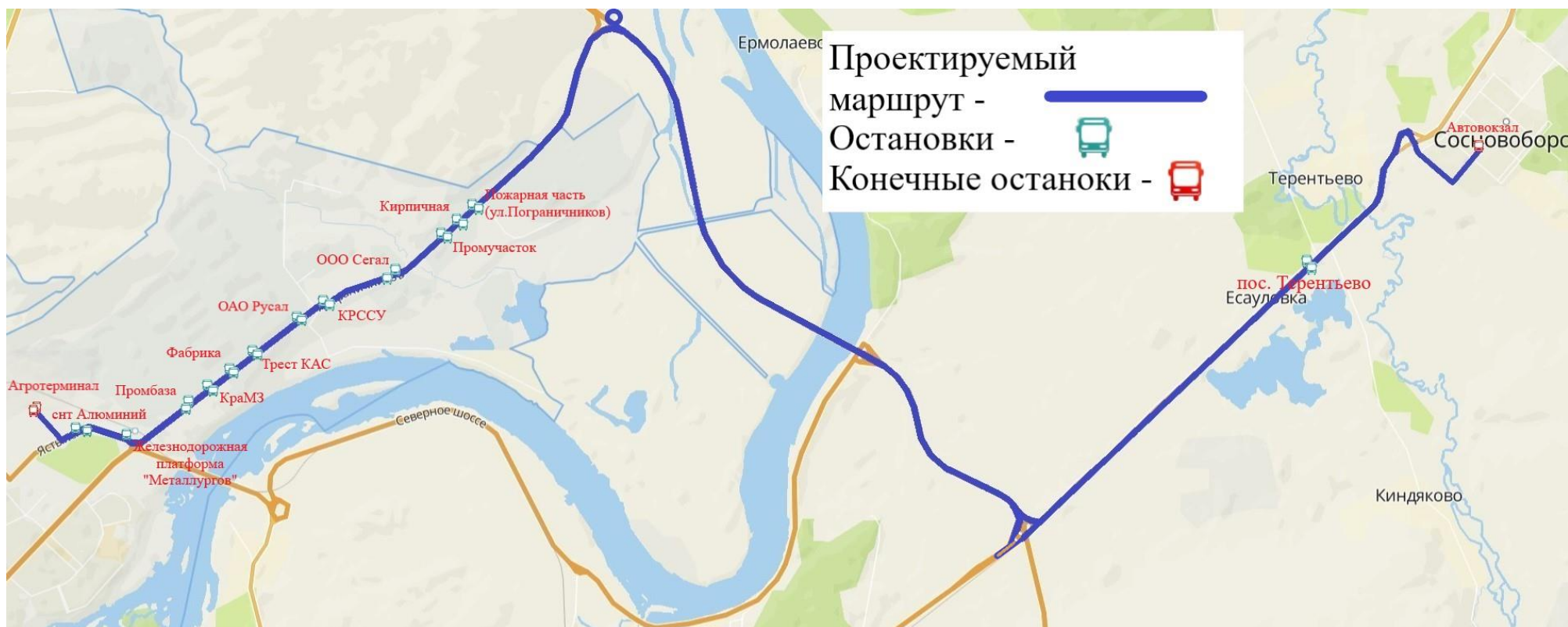


Рисунок 2.6 – Проектируемый маршрут Сосновоборск (Автовокзал) – Красноярск (Агротерминал)

Основные характеристики проектируемого варианта маршрута представлены в таблице 2.2. За прямое направление было взято направление Сосновоборск (Автовокзал) – Красноярск (Агротерминал), за обратное Красноярск (Агротерминал) – Сосновоборск (Автовокзал).

Таблица 2.2 – Характеристики проектируемого варианта маршрута Сосновоборск (Автовокзал) – Красноярск (Агротерминал)

Показатель	Прямое направление	Обратное направление
Протяжённость маршрута, км	34,76	36,14
Время рейса, ч	1 час 32 мин.	1 час 36 мин.
Количество остановочных пунктов	14	16

Представлены маршрут обеспечит прямую связь г. Сосновоборска с местами приложения силы (Советский район) значительного количества пассажиров.

2.4 Выбор подвижного состава

Для организации движения по маршруту необходимо выбрать национальный подвижной состав. Суть данного вопроса заключается в назначении на маршрут такого количества транспортных средств определенной пассажироместимости, обеспечивающее минимум издержек перевозчика, при условии освоения пассажиропотока с соблюдением нормативных требований к качеству транспортного обслуживания. При этом тип транспортных средств должен выбираться с учетом будущих потребностей в перевозках на перспективу, в целях формирования рациональной структуры парка предприятия.

Выбор подвижного состава в первую очередь связан, с определением его номинальной вместимости. Так как именно эта характеристика пассажирского

транспортного средства оказывает влияние основные показатели его работы: время оборота, затраты на перевозки и др.

Вместимость подвижного состава учитывает его конструктивные особенности.

При выборе моделей подвижного состава нужно учитывать их соответствие условиям перевозок, т.е. для городских маршрутов должно быть одобрение типа транспортного средства, определяющего его как транспортное средство категории МЗ и подтверждающего, что оно соответствует требованиям нормативных документов (в частности Технического регламента Таможенного союза «О безопасности колёсных транспортных средств»). В таблице 2.3 приведены характеристики автобусов ПАЗ-320402-05, ПАЗ-32054-04, КАВЗ-4235.

Таблица 2.3 – Технические характеристики сравниваемых автобусов

Показатель	ПАЗ-320402-05	ПАЗ-32054-04	КАВЗ-4235
Стоимость нового автобуса на 2022 год, рублей	3750000	3721000	7530000
Число мест для сидения	25	23	29
Номинальная вместимость, чел.	43	38	51
Мощность двигателя, л.с.	183	130	185
Расход топлива, л/100 км	23	21	25
Экологический класс	Евро-4	Евро-4	Евро-4

Проанализировав таблицу 2.3, приходим к выводу, что наиболее подходящим автобусом является ПАЗ-32054-04, поскольку он является самым дешёвым из представленных, имеет наименьший расход топлива и номинальную вместимость, наиболее близкую к рациональной, что позволит использовать его на маршруте более эффективно. Автобус имеет одобрение типа транспортного средства ТС RU E-RU.MT02.00113.P2 от 20.10.2020 г.

2.5 Разработка расписания движения по маршрутам

Движение пассажирского транспорта по маршруту должно осуществляться в строгом соответствии с утвержденным расписанием движения.

Расписание движения должно разрабатываться с учётом необходимости обеспечить:

- удовлетворение потребности населения в перевозках по каждому маршруту;
- использование вместимости автобусов по установленным нормам;
- минимальные затраты времени пассажиропотоками на поездки;
- регулярность движения автобусов на всем протяжении маршрута;
- создание необходимых удобств пассажирам в пути следования;
- соблюдение режима и условий труда водителей и кондукторов согласно трудовому законодательству;
- соответствие машино-часов работы автобусов количеству, предусмотренному тарифным планом;
- эффективное использование автобусов.

Расписания могут разрабатываться при помощи табличного и графического методов. Табличный метод является основным и применяется для конкретизации данных о времени каждого выхода на маршрут. Составляя расписание, нужно следить за соблюдением времени оборота по строке и интервала – по столбцу. Табличный метод позволяет конкретизировать расписание движения по маршруту для каждого водителя в частности. Расписание в табличной форме содержит отдельно для каждой машины время выезда из гаража и прибытия на маршрут, начала и окончания движения по каждому рейсу и т.д.

Графический метод является достаточно удобным способом наглядного отображения графика движения транспортных средств по маршруту. Метод основан на построении графика движения подвижного

состава, заданного координатах путь – время. Где наклон линий соответствует скорости движения транспортного средства. Выход машин на графике откладывается с учетом установленных интервалов движения в различные периоды суток, всех обеденных и кратковременных перерывов. Графический метод позволяет «увидеть» необходимость сдвигов выходов машин, путем сокращения или увеличения времени отстоя на всех конечных остановочных пунктах для обеспечения равномерности их движения по маршруту.

Расписание для проектируемого маршрута представлен в приложении В.

2.6 Выводы по технологической части

1. Выборочное обследование пассажиропотоков показало, что утром мощность пассажиропотока максимальна в период с 7:00 до 8:00 часов, вечером мощность пассажиропотока достигает максимального значения с 19:00 до 20:00 часов.

2. Анализ пассажирских корреспонденций показал, что большинство жителей г. Сосновопорска совершает поездки в Центральный района также в Советский и Ленинский районы.

3. В связи с тем, что Советский район г.Красноярска не обслуживается перевозчиками должным образом. Из анализа распределения корреспонденций по микрорайонам города в Советский район приходится 25% корреспонденций, так как, на территории района располагаются много промышленных предприятий и организаций. Предлагается создать новый маршрут так, чтобы не загружать основную транспортную сеть г. Красноярска. В проектируемом варианте маршрута предполагается начало движения из г. Сосновоборск от остановки Автовокзал, далее выезд на а/д Красноярск-Железнодорожск до остановки пос. Терентьево, далее по трассе до развязки на трассу Р-255 а/д Байкал в сторону глубокого обхода Красноярска через «Путинский мост» и далее до развязки выходящей на ул. Пограничников, далее движение по ул. Пограничников до остановки Пожарная часть воле заезда на ТЭЦ-3, далее до остановки Кирпичная, далее до остановки Промучасток, далее до остановки ООО Сегал, далее до остановки АЗС (ул. Пограничников), далее до остановки КРССУ, далее до остановки ОАО «РУСАЛ», далее до остановки Трест КАС, далее до остановки Фабрика, далее до остановки КраМЗ, далее до остановки Промбаза, далее сворот на ул. Ястынская до остановки Железнодорожная платформа «Металлургов», далее до остановки СНТ «Алюминий», далее сворот в сторону Агротерминала до остановки Агротерминал.

4. Был выбран подвижной состав, соответствующий

пассажиропотоку автобус ПАЗ-32054-04. В результате расчётов программы перевозок было найдено требуемое количество автобусов – 10 единиц. Интервал движения – 10 минут, частота движения – 7 автобусов в час, время рейса – 1ч.32мин. минут, время оборота – 1 час. 52 минут.

5. Для проектируемого варианта маршрута было разработано расписание движения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование транспортного обслуживания населения города Сосновоборска» были рассмотрены основные аспекты организации внутренних и пригородных перевозок на пассажирском транспорте.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» был проведен анализ текущего состояния транспортного обслуживания города Сосновоборска, была исследована транспортная сеть, проанализирована пешеходная доступность остановочных пунктов, исследованы интервалы движения автобусов.

В рамках раздела «Технологическая часть» было проведено обследование пассажиропотоков. Также были определены пассажирские корреспонденции. Было предложено решение по усовершенствованию маршрутной сети города Сосновоборска, в частности предложено созд(-) схему нового маршрута, соединяющего г. Сосновоборск и охватывающего промышленную зону Советского района г.Красноярска. Выбран подвижной состав, а также рассчитаны программа перевозок и технико-эксплуатационные показатели маршрута. Разработано расписание движения по новому маршруту.

Графическая часть проекта содержит представленные в выпускной квалификационной работе расчеты в виде графиков, графических схем, диаграмм и таблиц.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Пассажи́рские автомоби́льные перево́зки: учебник для вузов/ В.А., Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев; под ред. В.А. Гудкова.
- 2 М.:Горячая линия – Телеком, 2006. – 448 с.: ил.
- 2 Спи́рин И.В. Организа́ция и управле́ние пассажи́рскими автомоби́льными перево́зками. – М.: ИКЦ «Академия», 2010. – 413 с.;
- 3 Организа́ция пассажи́рских перево́зок: учебное посо́бие/Ларин О.Н.
- 4 Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.
- 5 Красноя́рье: пять веков исто́рии: учебное посо́бие по краеведе́нию. Ч. 3. Горо́да и райо́ны Красноя́рского кра́я. / Красноя́рск: Платина, 2008. — 448 с.: ил.;
- 6 Ку́кшин, В.В. Технологи́я, организа́ция и управле́ние пассажи́рскими автомоби́льными перево́зками: мето́дическое указа́ние по выполне́нию лабора́торных рабо́т для студе́нтов специа́льности 2401 / В.В. Ку́кшин, И.С.Пы́жков – КГТУ Красноя́рск, 1996г. – 26 с.;
- 7 Афа́насьев, Л.А. Пассажи́рские автомоби́льные перево́зки / Л.А. Афа́насьев, А.И. Ворку́т, А.Б. Дья́ков. М. – Транспо́рт, 1986г. – 289с.;
- 8 ГОСТ Р 51825-2001 Услу́ги пассажи́рского автомоби́льного транспо́рта. Общи́е требова́ния;
- 9 Ефре́мов И.С., Кобозе́в В.М., Юди́н В.А. Тео́рия горо́дских пассажи́рских перево́зок: Учи́бное посо́бие для вузов. – М.: Вы́сшая шко́ла, 1980. – 561 с.;
- 10 Страте́гия разви́тия горо́дского о́круга «Горо́д Сосно́воборск» до 2030 го́да «Сосно́воборск - горо́д для удо́бной жи́зни» / ОриентМикс, 2019. – 10 с.;
- 11 Програ́мма комплексно́го разви́тия транспо́ртной инфра́структу́ры горо́да Сосно́воборска Красноя́рского кра́я на 2019-2022г. / Офи́циальный сайт горо́да Сосно́воборска, Програ́ммы разви́тия, 2019. – 28 с.;
- 12 Статисти́ка автомоби́льного транспо́рта: Учи́бник для вузов /

И.М. Алексеева., О.И. Ганченко, Е.В. Петров. – М.: ИД «Академия», 2005. – 352 с.;

13 СТУ 7.5 – 07 – 2021. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и деятельности / Красноярск: СФУ, 2021. – 61с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец таблицы обследования пассажиропотоков

Форма №6

ТАБЛИЦА ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА МАРШРУТАХ

«__» _____ Г.

Наименование остановочного пункта

Направление следования автобуса

Номер маршрута

Время начала обследования

День недели

Время окончания обследования

Фамилия учетчика

Время прибытия автобуса, ч, мин.	№ автобуса	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров					Примечание
				наполнение		вошло	вышло	осталось на остановке	
				по баллам	количество человек				

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Образец ведомости обследования пассажирских корреспонденций

Ведомость обследования пассажирских корреспонденций

Дата, время _____ Остановочный пункт _____

Маршрут	Конечный пункт назначения	Пункт пересадки	Адрес (улица, дом)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Расписание для проектируемого варианта маршрута

1. Количество выходов: 10.
2. Средняя протяженность маршрута: 35,45 км.
3. Время оборотного рейса: 1 час 52 минуты.
4. Эксплуатационная скорость: 19,3 км/ч.
5. Интервал движения: 10-15 мин.

№ выхода	Автовокзал	Агротермина л	Автовокзал	Агротермина л	Автовокзал	Агротермина л	Автовокзал	Агротермина л	Автовокзал	Агротермина л	Автовокзал	Кол- во рейсов
1		5:50	6:36 6:46	8:18 8:28	10:04 10:14	11:48 12:03	13:37 13:52	15:28 15:43	17:19 17:29	19:01 19:11	20:47	9
2			6:50	8:22 8:32	10:08 10:23	11:59 12:14	13:50 14:05	15:37 15:52	17:28 17:38	19:10 19:20	20:56	8
3	6:20	7:52 8:02	9:38 9:48	11:20 11:35	13:11 13:26	14:58 15:13	16:49 16:59	18:31 18:41	20:13 20:23	21:55		9
4			7:10	8:42 8:52	10:26 10:36	12:08 12:22	14:58 15:13	<u>16:49</u> <u>16:59</u>	17:35 17:45	19:17 19:27	21:03	8
5	6:30	8:06 8:16	9:52 10:02	11:34 11:49	13:25 13:40	15:12 15:27	17:03 17:13	18:46 18:55	20:31 20:41	22:13		9
6	5:40	7:12 7:22	8:58 9:08	10:40 10:50	12:26 12:41	14:13 14:27	16:03 16:18	17:50 18:00	19:36 19:46	21:18		9
7			8:00	9:32 9:42	11:18 11:33	13:05 13:20	14:56 15:11	16:43 16:53	18:29 18:39	20:11 20:22	21:58	8
8	5:50	7:22 7:32	9:08 9:18	10:50 11:00	12:36 12:51	14:27 14:42	16:14 16:29	18:01 18:11	19:47 19:57	21:29		9
9		6:20	7:56 8:06	9:38 9:48	11:20 11:35	13:11 13:26	14:58 15:13	16:49 16:59	18:31 18:41	20:13 20:23	21:55	9
10	6:10	7:42 7:52	9:28 9:38	11:10 11:25	13:01 13:16	14:48 15:03	16:39 16:49	18:21 18:31	20:07 20:17	21:49		9

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Листы графического материала (5 листов)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Листы презентационного материала (13 листов)

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин

« 15 » июня 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ГОРОДА СОСНОВОБОРСКА**

Пояснительная записка

Руководитель

15.06.2022  доцент Е.С. Воеводин

Выпускник

15.06.2022  Е.В. Сударев

Красноярск 2022