

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Красноярск 2020

Студенту(ке): Капустину Виктору Игоревичу Группа: ФТ16– 04Б

Направление (специальность): 23.03.03 – Технология транспортных процессов “Организация перевозок и управление на автотранспорте”

Тема выпускной квалификационной работы: Совершенствование транспортного обслуживания микрорайона "Нанжуй-Солнечный" г. Красноярска.

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель ВКР: доцент, кандидат технических наук А.И. Фадеев, СФУ ПИ кафедра «Транспорт»

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР):

1. Анализ состояния транспортного обслуживания населения микрорайона Нанжуй-Солнечный города Красноярска (интервалы движения, подвижной состав, доступные без пересадки микрорайоны, инфраструктура, пешеходная доступность остановочных пунктов, анализ маршрутной сети и т.д.).
2. Проведение обследования пассажиропотоков остановочного пункта. Обоснование остановочного пункта для учета.
3. Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров.
4. Анализ тарифных систем городского пассажирского транспорта, применяемых в России и других странах. Преимущества, недостатки области использования.
Разработка тарифной системы для условий города Красноярска.
5. Разработка предложений по совершенствованию маршрутной сети (схемы маршрутов). Расчет потребной программы перевозок пассажиров.
6. Нормирование скоростей движения по маршруту, который предлагается совершенствовать
7. Разработка расписания движения по маршруту, для которого предполагается корректировка программы перевозок.
8. Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров.

Руководитель ВКР _____ А.И. Фадеев

Задание принял к исполнению _____ В.И. Капустин

« ___ » _____ 2020 г

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Технико-экономическое обоснование	7
1.1 Краткая характеристика микрорайона Нанжуйль-Солнечный города Красноярска	7
1.2 Описание улично-дорожной сети (УДС)	9
1.3 Транспортная доступность микрорайона «Нанжуйль-Солнечный»	10
1.4 Пешеходная доступность остановочных пунктов	10
1.5 Интервалы движения автобусов	12
1.6 Инфраструктура	13
2 Технологическая часть	18
2.1 Анализ транспортного спроса. Методы определения транспортного спроса	18
2.1.2 Методика обследования пассажирских потоков	20
2.2.2 Результаты обследования пассажиропотоков	21
2.2 Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров	23
2.3 Анализ тарифных систем городского пассажирского транспорта, применяемых в России и других странах. Преимущества, недостатки области использования	26
2.4 Разработка предложений по повышению качества транспортного обслуживания микрорайона «Нанжуйль-Солнечный»	27
2.5 Разработка предложений по совершенствованию маршрутной сети (схемы маршрутов)	28
2.5.1 Расчет потребной программы перевозок пассажиров	30
2.6 Нормирование скоростей движения по проектируемому маршруту	33

2.7	Разработка расписания движения по маршруту, для которого предполагается корректировка программы перевозок	38
2.8	Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров.....	38
2.8.1	Расчет капиталовложений и инвестиций	39
2.8.2	Расчет технико-эксплуатационных затрат по АТП.....	40
2.9	Вывод по технологической части.....	48
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	51
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	52
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	55
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	59
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г	61

ВВЕДЕНИЕ

Пассажирский транспорт является неотъемлемой частью жизни общества. В условиях резкого спада производства различной продукции и снижения жизненного уровня населения было выявлено также, что уровень пассажирских перевозок, не соответствует современным требованиям, предъявляемым к качеству перевозок пассажиров.

Зачастую время поездки маршрута не соответствует заявленному, что объясняется низкой скоростью движения автобуса, необходимостью совершать пересадки из-за несовершенства заложенной маршрутной сети и потерями времени на подходы к остановочным пунктам.

Перед предприятиями, организующими городские пассажирские перевозки, всегда встаёт задача оптимизации перевозочной деятельности, достижения баланса между спросом и предложением на те или иные транспортные услуги, при минимальных транспортных затратах.

Достичь такого равновесия практически невозможно. Однако на сегодняшний день реально при помощи оптимизации перевозочных процессов.

В данной дипломной работе необходимо провести мероприятия по совершенствованию транспортного обслуживания населения микрорайона «Нанжунь-Солнечный». В связи с чем необходимо решить проблемы с транспортным обслуживанием микрорайона.

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Краткая характеристика микрорайона Нанжуй-Солнечный города Красноярска

Микрорайон «Нанжуй-Солнечный» располагается за проспектом Молодежным и с одной стороны примыкает к активно осваиваемому сейчас пятому микрорайону, а с другой — к границе города.

При площади 85,5 га «Нанжуй-Солнечный» превосходит новые районы Солнечного как своими размерами, так и количеством запланированного здесь к строительству жилья. Если общая площадь жилых домов в строящемся сейчас третьем микрорайоне Солнечного по проекту планировки должна составить 146,6 тыс. кв. м, в пятом микрорайоне — 381 тыс. кв. м, то в «Нанжуй-Солнечном» собираются построить 803 тыс. кв. м жилья, население района к моменту окончания строительства по расчетам должно составить 26 тыс. человек. Однако в данный момент микрорайон не обслуживается общественным транспортом и не располагает достаточной транспортной инфраструктуры, чего не скажешь о социальной.

Нанжуй-Солнечный представляет собой ряды частных домов и комплексную застройку, состоящую из многоэтажных панельных и кирпичных зданий переменной этажности. На территории микрорайона предусмотрены площадки для детей и отдыха взрослых, парковки, парки. Озеленение осуществляется посадкой деревьев, кустарников и газонов. В шаговой доступности находятся школы, детские сады, медицинские учреждения, магазины.

Участки в «Нанжуй-Солнечном» принадлежат четырем красноярским строительным компаниям: ООО УСК «Сибиряк», ООО СК «Реставрация», ЗАО «Стальмонтаж» и ОАО «ДСК». Причем участки эти неодинаковые по площади, и одним застройщикам принадлежит большая территория, на которой с соблюдением всех требований можно построить школу и детский сад, другим — небольшие площадки, где социальные объекты невозможно разместить в принципе. Однако, благодаря тому что участки примыкают друг к другу, между отдельными частями района удалось выстроить систему взаимоотношений. Место под поликлинику в «Нанжуй-Солнечном» нашлось на территории компании «Реставрация», а школы и детские сады главным образом разместились на территории, принадлежащей «Сибиряку».

Образовательные учреждения микрорайона «Нанжуй-Солнечный»:

- 2 детских сада №89 и №106
- средняя общеобразовательная школа №156

В микрорайоне находятся:

- Конный клуб, дом отдыха «Храброе сердце»

В настоящее время микрорайон Нанжуй-Солнечный не обслуживается городским общественным транспортом. По данным, представленным «Красноярскгортранс», в районе проживает 595 человек.

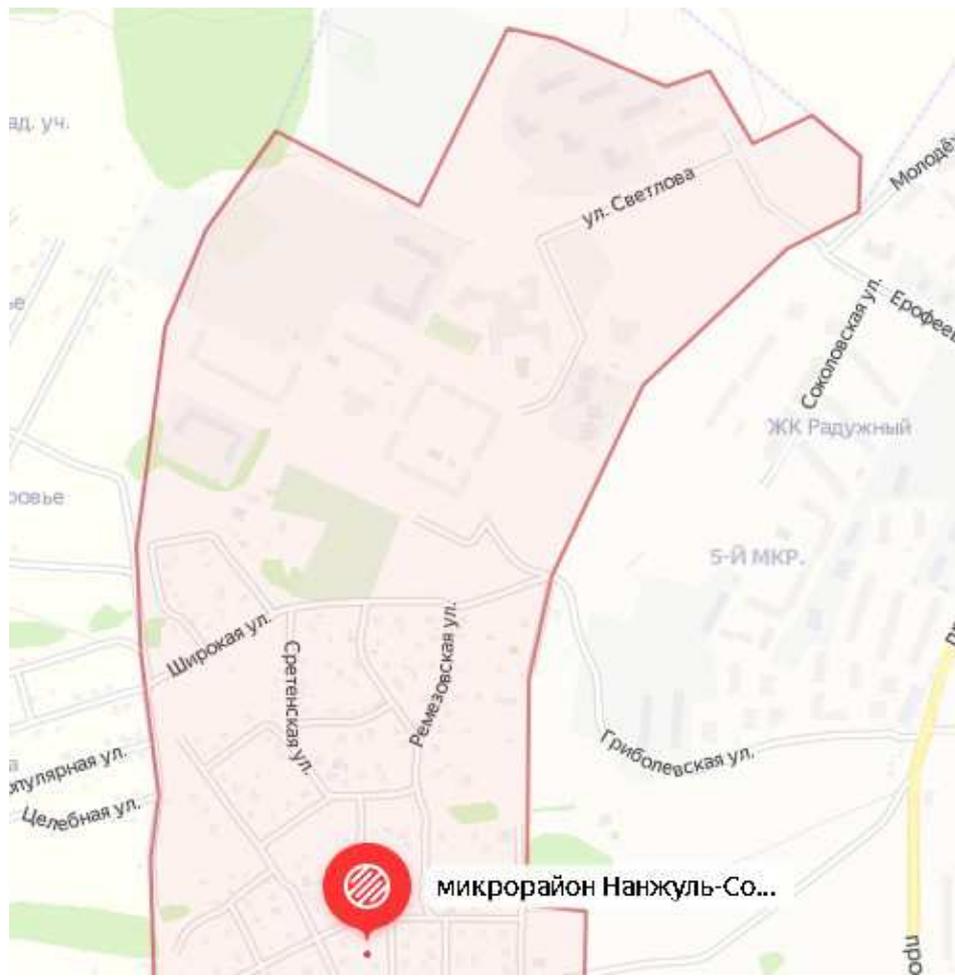


Рисунок 1.1 – Схема микрорайона «Нанжиль-Солнечный»

1.2 Описание улично-дорожной сети (УДС)

На данный момент до микрорайона Нанжуль-Солнечный возможность добраться имеется от ближайшего остановочного пункта, который находится на расстоянии 1,3 км или 15 минут ходьбы. И так как доступные маршруты не проходят через территорию микрорайона, мы используем анализ улично-дорожной сети, для выявления участков УДС микрорайона пригодных для запуска общественного транспорта.

Для анализа УДС микрорайона Нанжуль-Солнечный, необходимо привести требования к УДС для автобусного движения и реально состояние участков УДС микрорайона и оценить их соответствие требованиям. В приложении А приведена таблица с требованиями к УДС для движения общественного транспорта.

Для того чтобы оценить соответствие требованиям участков УДС микрорайона Нанжуль-Солнечный, составим таблицу со списком улиц и определим к какой категории улиц и дорог они относятся (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Список улиц и категории к которым они относятся.

Наименование улицы	Категория улиц и дорог	Движение общественного транспорта
Зарничная	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Восходная	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Русаковская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Армейская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Ярлыкловская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Соколовская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Анзельская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Перепелиная	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Уютная	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Аринская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Тенистая	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Георгиевская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Рябиновая	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Широкая	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается

Окончание таблицы 1.1

Светлова	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Сретенская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Ремезовская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается

Согласно данным таблицы 1.1, все улицы микрорайона Нанжуй-Солнечный относятся к улицам в зонах жилой застройки и пригодны к движению общественного транспорта.

1.3 Транспортная доступность микрорайона «Нанжуй-Солнечный»

Из микрорайона «Нанжуй-Солнечный» без пересадок можно добраться до следующих микрорайонов города, представленных ниже в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Территории города, доступные без пересадок

Микрорайон города	Маршрут без пересадок
Академгородок	63
Взлётка	50, 60, 63, 87
Зелёная роща	23, 61
Пашенный	23, 50
Преображенский	50, 60, 63
Северный	50, 60, 63
Солнечный	23, 50, 60, 61, 63, 87
Студгородок	63
Южный берег	23

Согласно данным полученным из таблицы 1.2, можно сделать вывод, что из микрорайона Нанжуй-Солнечный можно добраться до всех основных районов города Красноярска.

1.4 Пешеходная доступность остановочных пунктов

Исходя из СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» в пункте 6.29 прописано, что дальность пешеходных подходов до ближайшего остановочного пункта общественного пассажирского транспорта следует принимать не более 500 метров.

Дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта от объектов массового поселения в общегородском центре должна быть не более 250 метров; в коммунально-складских и производственных зонах – не более 400 метров; в зонах массового отдыха и спорта – не более 800 метров от главного входа[2].

В условиях сложного рельефа местности, при отсутствии специального подъемного пассажирского транспорта, указанные расстояния следует уменьшать на 50 метров на каждые 10 метров преодолеваемого перепада рельефа.

В районах индивидуальной усадебной застройки дальность пешеходных подходов к ближайшей остановке общественного пассажирского транспорта может быть увеличена в больших, крупных и крупнейших городах до 600 метров, в малых и средних до 800 метров[2].

Расстояние между остановочными пунктами на линиях общественного транспорта в пределах территории поселений следует принимать: для автобусов, троллейбусов, трамваев 400-600 метров[2].

На сегодняшний день в самом микрорайоне отсутствуют остановочные пункты общественного транспорта, поэтому жителям приходится тратить по 20-30 минут на то, чтобы добраться до ближайшего остановочного пункта.

На рисунке 1.2 представлена дальность пешеходных подходов микрорайона «Нанжуй-Солнечный».

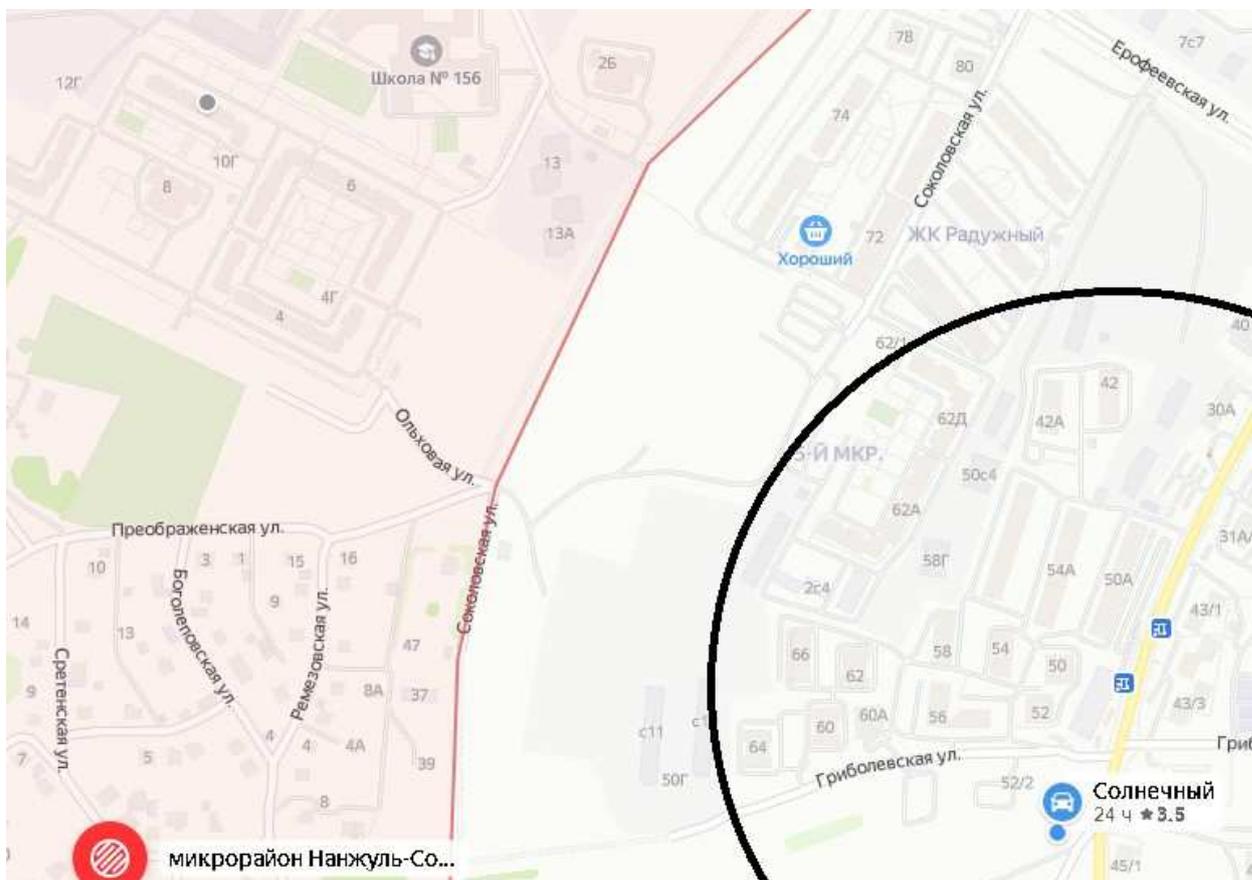


Рисунок 1.2 – Пешеходная доступность остановочных пунктов в микрорайоне «Нанжуй-Солнечный» (радиус окружности равен 600 метров)

Исходя из рисунка 1.2, можно сделать вывод о том, что ближайший остановочный пункт, даже не задевает территорию микрорайона. Дом, который расположен ближе всех к остановочному пункту, находится в 900 метрах от него. Расстояние от школы до остановочного пункта чуть более километра, та же ситуация и с детским садом.

1.5 Интервалы движения автобусов

Согласно распоряжению Министерства транспорта Российской Федерации от 31 января 2017 года. №-НА-19-Р «Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и наземным городским электрическим транспортом», маршрутные транспортные средства должны ходить ежедневно, с начала работы не позднее 6 часов и окончанием работы не ранее 23 часов. А также отправление каждого рейса маршрута регулярных перевозок от каждого остановочного пункта, автовокзала и автостанции осуществляется в соответствии с установленным расписанием, либо в пределах 2-х минут от указанного в расписания времени [3].

По данным МКУ «Красноярсгортранс» в таблице 1.3 представлено время работы маршрутов и интервалы движения маршрутных транспортных средств.

Таблица 1.3 – Время начала и окончания работы автобусов

Номер маршрута	Кол-во автобусов	Первое отправление	Интервал движения на маршруте, мин					Последнее отправление
			6:00-9:00	9:00-12:00	12:00-15:00	15:00-19:00	19:00-23:00	
23	21	06:00	20-22	9-12	13-18	9-14	9-16	22:22
50	24	05:50	10-11	10-11	10-11	10-11	10-21	21:57
60	34	06:00	18-21	8-11	18-20	9-10	15-22	22:19
61	27	05:20	9-15	10-11	9-20	10-20	10-11	21:40
63	26	06:00	9-17	9-11	11-19	11-19	10-11	22:05
87	158	06:00	20-21	12-25	14-27	22-27	30-48	22:30

Проанализировав таблицу 1.3, можно заметить, что интервал движения на маршруте варьируется от 9 до 48 минут. Все маршруты укладываются в рамки начала работы не позднее 6 часов, однако не все заканчивают свою работу позднее 23 часов.

1.6 Инфраструктура

Обследование остановочных пунктов

Остановочные пункты общественного пассажирского транспорта (остановочные пункты) для организации ожидания, высадки и посадки пассажиров маршрутных транспортных средств оборудуются на дорогах с регулярным движением маршрутных транспортных средств в местах промежуточных остановок на маршруте следования [2].

По времени действия остановочные пункты подразделяются на постоянные, временные, «по требованию» [2].

Постоянными остановочными пунктами для данного маршрута называются такие, на которых транспортные средства производят остановку в течение всего времени работы маршрута [2].

Остановочные пункты, на которых остановка транспортных средств производится только в заранее установленные периоды времени, называются временными остановочными пунктами [2].

Один и тот же пункт для одних маршрутов троллейбуса или автобуса может быть постоянным, а для других временным [2].

Остановочными пунктами «по требованию» называются такие, на которых транспортные средства производят остановку только в тех случаях, когда на посадочной площадке имеются пассажиры или когда пассажиры, находящиеся в подвижном составе, заранее предупредили водителя соответствующим сигналом о том, что они на этом остановочном пункте желают выйти из транспортного средства [2].

По расположению на маршрутах остановочные пункты подразделяются на конечные и промежуточные [2].

Требования к остановочным пунктам на участках дорог в пределах населенных пунктов изложены в ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования (с Изменением N 1)».

Согласно ГОСТ Р 52766-2007 остановочный пункт должен состоять из следующих элементов:

- Остановочная площадка;
- Посадочная площадка;
- Площадка ожидания;
- Переходно-скоростные полосы;
- Заездной «карман»;
- Боковая разделительная полоса;
- Тротуары и пешеходные дорожки;

- Пешеходный переход;
- Автопавильон;
- Контейнер и урны для мусора (для дорог IV категории только урна);
- Технические средства организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, ограждения);
- Освещение;

Остановочные площадки предназначены для остановки автобусов, движущихся по установленным маршрутам, с целью высадки и посадки пассажиров. Ширину остановочных площадок следует принимать равной ширине основных полос проезжей части, а длину в зависимости от числа одновременно останавливающихся автобусов и их габаритов подлине, но не менее 13м [1].

Посадочная площадка предназначена для высадки и посадки пассажиров в автобус. Ширину посадочной площадки принимают не менее 3м, а длину – не менее длины остановочной площадки. Поверхность посадочной площадки должна иметь покрытие по всей длине на ширину не менее 2 м и на подходе к автопавильону. Посадочные площадки должны быть приподняты на 0,2м над поверхностью остановочных площадок. По границе остановочной и посадочной площадок устанавливают бордюр, который продолжают на участки переходно-скоростных полос, прилегающих к остановочной площадке при наличии идущего рядом с ними тротуара[1].

Площадку ожидания размещают за посадочной площадкой. Размеры площадки ожидания должны обеспечивать размещение на ней автопавильона и нахождение на ней пассажиров, пользующихся остановкой в час пик, из расчета 2чел/м²[1].

Переходно-скоростные полосы. Это дополнительные полосы проезжей части дороги, на которых происходит увеличение скорости перед въездом автомобилей на основные полосы движения[1].

Заездной «карман» (при размещении остановки в зоне переходно-скоростной полосы у пересечений и примыканий автомобильных дорог). Заездной карман для автобусов устраивают при размещении остановки в зоне пересечения или примыкания автомобильных дорог, когда переходно-скоростная полоса одновременно используется как автобусами, так и транспортными средствами, въезжающими на дорогу с автобусным сообщением[1].

Боковая разделительная полоса (для дорог I–III категорий). Разделительная полоса служит для отделения остановочной площадки и переходно-скоростных полос от основных полос проезжей части[1].

Автопавильон. Автопавильон предназначен для укрытия пассажиров, ожидающих прибытия автобусов, от воздействия неблагоприятных погодных климатических факторов (осадки, солнечная радиация, ветер и т.п.). Автопавильон может быть закрытого типа или открытого[1].

Согласно ГОСТ 25869-90 информационная табличка должна содержать: номер маршрута, наименования начального и конечного пунктов следования, время начала и окончания работы, интервалы движения подвижного состава.

Было проведено обследование ближайших, доступных остановочных пунктов в микрорайоне «Нанжуй-Солнечный». Результаты обследования представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Анализ оснащённости остановочных пунктов

Название остановки	Остановочная площадка	Посадочная площадка	Заездной карман	Боковая разделительная полоса	Трогуары и пешеходные дорожки	Автопавильон	Пешеходный переход	Скамья	Урна для мусора	Тех.средства организации дорожного движения	Освещение	Информационное табло
Ж/К Ярослав (в сторону пригорода)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Ж/К Снегири (в сторону пригорода)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Ж/К Ярослав (в сторону города)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Ж/К Снегири (в сторону города)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+

Исходя из таблицы 1.4, можно сделать вывод о том, что боковая разделительная полоса является проблемой для многих остановочных пунктов, в остальном остановочные пункты достаточно хорошо оснащены.

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766-2007 и результатами обследования было выявлено, что для полного оснащения остановочного пункта, необходимо установить боковую разделительную полосу.

1.7 Выводы по разделу «Технико-экономическое обоснование»

Проведя анализ микрорайона Нанжуй-Солнечный, можно сделать следующие выводы:

1. Все улицы микрорайона Нанжуй-Солнечный относятся к улицам в зонах жилой застройки и пригодны к движению общественного транспорта.

2. В самом микрорайоне транспортная сеть слаборазвита, однако имеется остановочный пункт, от которого можно добраться практически до всех районов города.

3. Остановочный пункт находится за территорией микрорайона, в 15 минутах ходьбы или на расстоянии 1,3 км.

4. Маршруты начинают работу в 06:00, заканчивают свою работу в интервале от 21:40 до 22:30. Интервалы движения автобусов колеблются от 9 до 48 минут.

5. Обследование остановочных пунктов показало, что основным недостатком остановочных пунктов является отсутствие боковой разделительной полосы. Следовательно, необходима её установка.

2 Технологическая часть

2.1 Анализ транспортного спроса. Методы определения транспортного спроса

Транспортный спрос – это одно из направлений транспортной системы, которое должно выполнять потребности в перемещении населения тем или иным видом транспорта в конкретный пункт назначения.

На увеличение спроса по перевозкам пассажиров оказывают большое влияние следующие факторы:

- Создание новых жилых массивов;
- Введение дополнительных услуг и льгот пассажирам;
- Развитие транспортной инфраструктуры
- Изменение транспортных тарифов
- Увеличение численности населения
- Рост материального благосостояния и культурного уровня населения.

Для выявления пассажиропотоков, распределения их по направлениям, сбора данных об изменениях пассажиропотоков во времени проводят обследования.

По ширине охвата транспортной сети различают сплошные и выборочные обследования. Сплошные обследования проводят одновременно по всей транспортной сети обслуживаемого региона. Они требуют большого числа контролеров и счетчиков. Выборочные обследования проводят по отдельным районам движения, конфликтным точкам или некоторым маршрутам с целью решения локальных, частных, более узких и конкретных задач.

По виду обследования могут быть анкетными, отчетно-статистическими, натурными и автоматизированными.

Анкетный метод, как правило, охватывает всю маршрутную сеть обслуживаемого района и позволяет выявить пассажиропотоки по видам транспорта. Для него характерно сплошное обследование и возможность установления потребности и перемещения населения по направлениям вне зависимости от сложившейся маршрутной сети. Этот метод предусматривает получение необходимых сведений с помощью предварительно разработанных специальных опросных анкет.

Отчетно - статистический метод обследования опирается на данные билетно-учетных листов и количество проданных билетов. Помимо проданных билетов, необходимо учитывать число лиц, перевезенных по месячным проездным билетам, служебным удостоверениям, лиц, пользующихся правом бесплатного льготного проезда, а также не приобретших билет.

Натурные обследования в свою очередь могут быть талонными, табличными, визуальными, силуэтными и опросными.

Талонный метод обследования пассажиропотоков позволяет иметь информацию о мощности пассажиропотока по длине маршрута и времени су-

ток, о пассажирообмене остановочных пунктов, корреспонденции пассажиров, наполнении подвижного состава и т. д.

Перед реализацией данного метода необходима предварительная подготовка, которая включает разработку программы и расчет потребного количества учетчиков и контролеров. В процессе обследования учетчики на каждой остановке, начиная с конечного остановочного пункта, выдают всем вошедшим пассажирам талончик, предварительно отметив номер остановки, на которой вошел пассажир. Для каждого направления движения применяются свои талончики с возрастающими или убывающими номерами остановок и, как правило, разных цветов. При выходе пассажиры сдают талончики, а учетчики отмечают номер остановочного пункта, на которой пассажир вышел. При пересадке пассажиры надрывают соответствующую надпись на талоне. На конечных остановочных пунктах учетчики сдают контролеру использованные талончики за конкретный рейс и получают новые.

Табличный метод обследования проводится учетчиками, которые располагаются внутри салона автобуса непосредственно возле каждой двери. Учетчики снабжаются табелями с таблицами для обследования, в которых, кроме данных по автобусу, его выходу и смене, указываются номера рейсов в прямом и обратном направлениях, время их отправления и остановочные пункты. По каждому остановочному пункту маршрута учетчики заносят в соответствующие графы число вошедших и вышедших пассажиров, а затем подсчитывают заполняемость на перегонах маршрута. Учет и регистрация перемещающихся пассажиров ведутся отдельно каждым учетчиком, а обработка полученных данных - совместно. Табличный метод можно применять при систематическом и разовом, сплошном и выборочном обследованиях.

Визуальный, или глазомерный метод обследования необходим для сбора данных по остановочным пунктам со значительным пассажирообменом. Учетчики визуально определяют заполняемость подвижного состава по условной балльной системе и эти сведения заносят в специальные таблицы. Например, 1 балл присваивается, когда в салоне автобуса имеются свободные места для сидения; 2 балла - когда все места для сидения заняты; 3 балла - когда пассажиры стоят свободно в проходах и накопительных площадках; 4 балла — когда номинальная вместимость использована полностью и 5 баллов - когда автобус переполнен и часть пассажиров остается на остановочном пункте. Баллы в таблицу заносят соответственно марке и модели подвижного состава. Этот метод чаще применяется при выборочном обследовании.

Опросный метод обследования пассажиропотоков предполагает использование учетчиков, которые, находясь в салоне автобуса, опрашивают вхо-

дящих пассажиров о пункте выхода, назначения, пересадки, цели поездки и фиксируют эту информацию. Этот метод позволяет получать данные о корреспонденции пассажиров, что помогает корректировать маршруты и разрабатывать необходимые меры по уменьшению времени пересадки пассажиров.

Полученные в результате обследования данные используются для определения количества ТС, необходимых для обслуживания конкретных маршрутов, и составления оптимальных расписаний их движения по данным маршрутам.

Для моделирования маршрутной сети микрорайона «Нанжуль-Солнечный» выберем визуальный метод обследования пассажиропотока. Данный метод обследования применяется для получения степени наполняемости ПС и мощности пассажиропотока на выбранном участке по часам суток в определенные дни недели. Визуальный метод не требует больших затрат времени и средств.

2.1.2 Методика обследования пассажирских потоков

Находящиеся на остановках учетчики, которые находятся на остановочных пунктах должны визуально оценивать вместимость автобусов, подсчитывать количество входящих и выходящих пассажиров, также оценивают наполняемость автобуса по пяти бальной шкале:

- 1 – занято до половины мест для сидения;
- 2 – заняты в основном все места для сидения;
- 3 – заняты все места для сидения и до половины мест для проезда стоя;
- 4 – автобус заполнен полностью, но посадка еще возможна;
- 5 – автобус переполнен, наблюдаются отказы в посадке.

Преимуществом метода является отсутствие значительных затрат для получения информации. Минусом глазомерного метода является тенденция некоторого завышения наполняемости подвижного состава.

Определение числа пассажиров по баллам наполняемости автобусов производится по следующим формулам:

В ведомости обследования фиксируют время прибытия автобусов, марки автобусов, номера маршрутов, количество вошедших и вышедших пассажиров. Все полученные результаты обследования переносятся в бланк 2.1

Таблица 2.1 – Бланк результатов обследования пассажиропотоков

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Время убытия автобуса, ч, мин	Марка автобуса	Маршрут	Количество пассажиров			
				наполняемость		вошло	вышло
				баллы	пассажиры		

--	--	--	--	--	--	--	--

Обследование сводится к оценке наполняемости ПС по участкам маршрута и проводится в течение всех часов работы автобусов, либо выборочно в отдельные периоды суток.

Для обследования был выбран остановочный пункт Ж/К Снегири. Пешеходная доступность этих остановочных пунктов представлена на рисунке 2.1

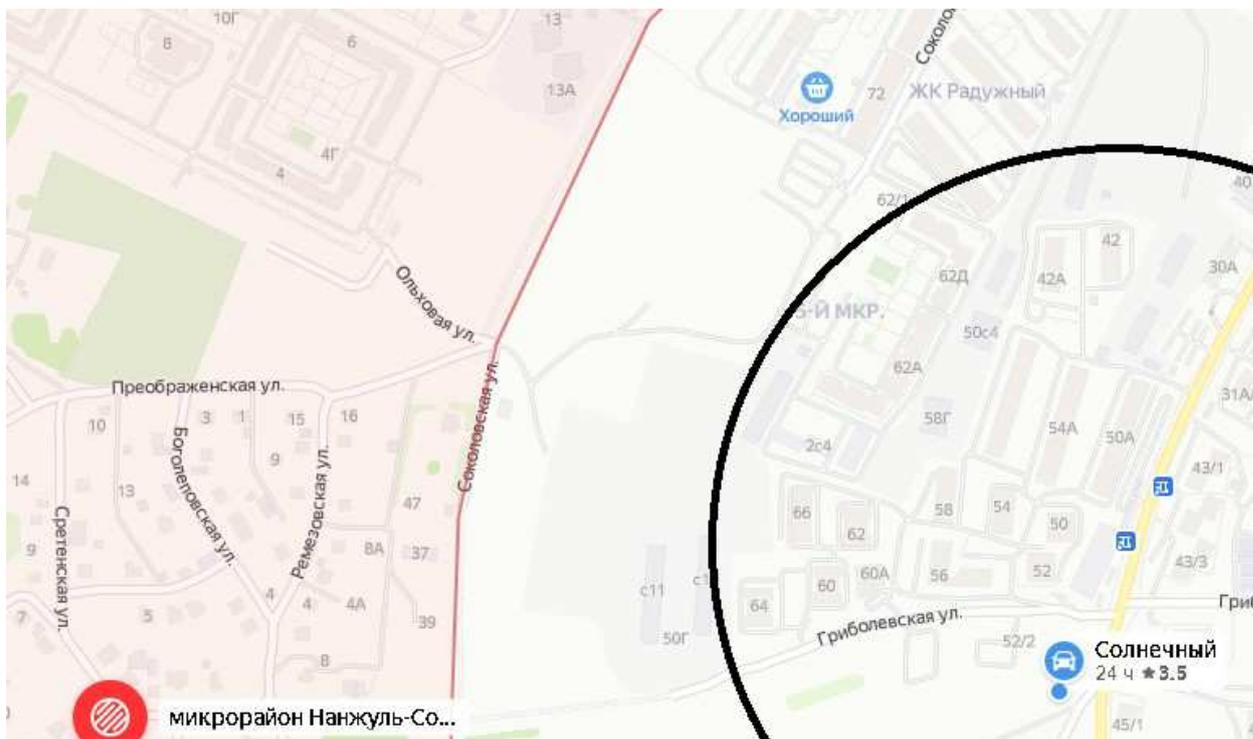


Рисунок 2.1 – Пешеходная доступность выбранного остановочного пункта.

Остановочный пункт Ж/К Снегири имеет самое близкое расположение к микрорайону и в настоящее время является единственным остановочным пунктом, от которого можно уехать на общественном транспорте из микрорайона Нанжуй-Солнечный.

За прямое направление было взято направление в центральную часть города, за обратное направление в сторону пригорода.

Обследование проводилось 21 апреля 2020 года, в утренний час пик с 07:00 до 09:00.

2.2.2 Результаты обследования пассажиропотоков

В результате обследования пассажиропотоков было выявлено их изменение в утренний час пик (с 7:00 до 9:00), количество перевезенных пассажиров в прямом и обратном направлении, также количество проезжающих ав-

тобусов через остановочный пункт. В таблице 2.2 представлены результаты пассажиропотока.

Таблица 2.2 – Результаты обследования остановочного пункта

Ж/К Снегири	
Прямое направление	Обратное направление
1652	1809

Результаты обследования пассажиропотока, полученные из таблиц (Приложение Б) представлены ниже на рисунках 2.2-2.7 по каждому остановочному пункту с интервалами 15 минут.

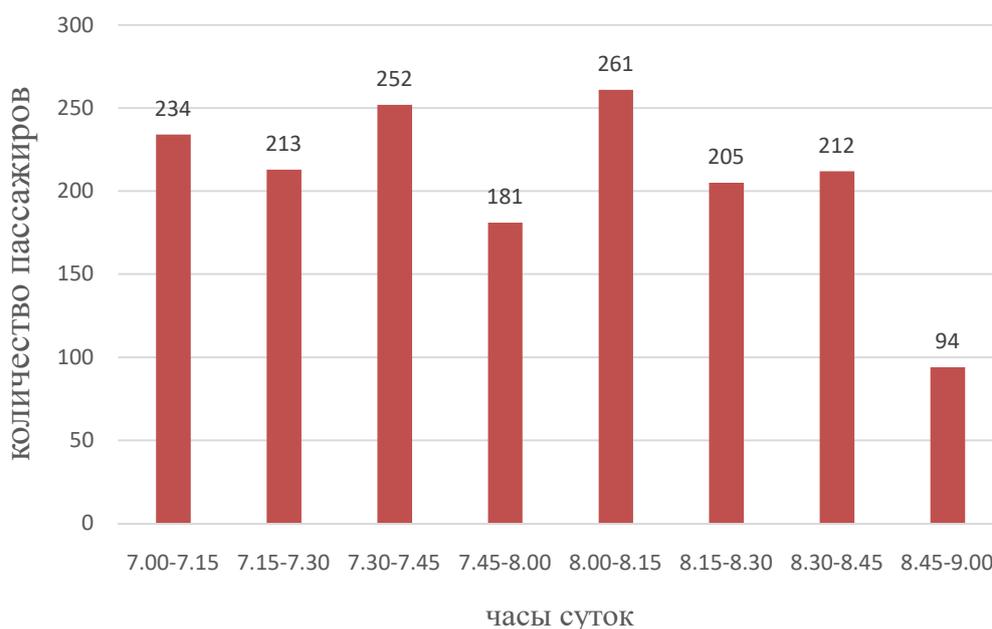


Рисунок 2.2 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в прямом направлении на остановочном пункте «Ж/К Снегири»

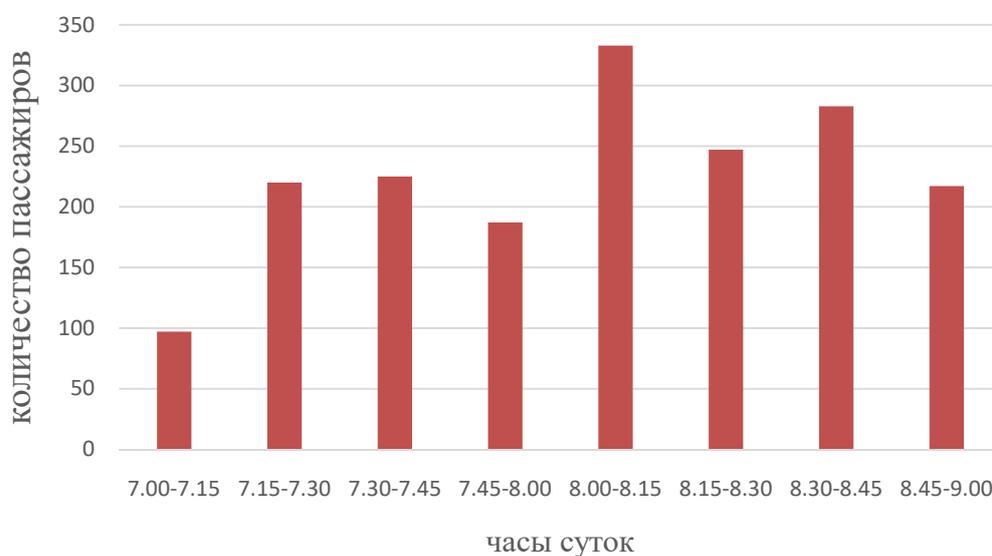


Рисунок 2.3 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в обратном направлении на остановочном пункте «Дмитрия Мартынова»

В утренний час пик (с 7:00 до 9:00) пассажиропоток на остановочном пункте «Ж/К Снегири» в прямом направлении составил 1652 человек, а в обратном направлении составляет 1809 человек. В обоих направлениях перевезено 3461 пассажира.

2.2 Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров

Корреспонденция — это устойчивые транспортные связи между двумя пунктами, для которых характерны встречные и возвратные передвижения. Передвижения называются **возвратными**, когда несколько человек могут совершать практически одновременные передвижения между двумя пунктами: утром из жилого района на работу и вечером обратно. Если в те же периоды времени, но в обратном направлении (утром со стороны работы, в сторону жилой застройки и вечером наоборот) имеет встречный поток жителей населенного пункта, то такие передвижения называют **встречными**.

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

Методика проведения анкетирования. Типы анкетирования:

По количеству респондентов;

- Индивидуальное анкетирование (с одним респондентом);
- Групповое анкетирование (с несколькими респондентами);
- Массовое анкетирование (от 100 до 1000 респондентов)

По типу контакта с респондентом:

- Очное (в присутствии исследователя –анкетера);
- Заочное (анкетер отсутствует);
- Рассылка анкет по почтам;
- Публикации анкет в интернете, в прессе и т.д;
- Вручение и сбор анкет по месту работы, жительства и т.д

По полноте охвата:

- Сплошное (опрос всех представителей выборки);
- Выборочное (опрос части выборки);

Метод опроса –коммуникативный метод, для которого характерно общение с опрашиваемыми людьми, посредством получения от субъекта ответов на заранее сформулированные интервьюером вопросы. Иными словами, опрос представляет собой общение интервьюера и респондента, в котором главным инструментом выступает заранее сформулированный вопрос. Опрос можно рассматривать как один из самых распространенных методов получения информации о субъектах – респондентах опроса. Опрос позволяет исследователю получить необходимые сведения в зависимости от задач исследователя.

Опросы разделяют на стандартизированные и не стандартизированные. Стандартизированные опросы можно рассматривать как строгие опросы, предоставляющие, прежде всего общее представление об исследуемой проблеме. Не стандартизированные опросы менее строгие в сравнении со стандартизированными, главным отличием является отсутствие жестких рамок.

При формировании опросов сначала формулируют программные вопросы, соответствующие решению задач, но которые доступны для понимания лишь специалистам своего дела. Затем эти вопросы переводятся в анкетные, которые сформулированы на доступном неспециалисту языке.

Для опроса необходимо в краткой форме изложить респонденту интересующую нас информацию, а именно: передвижение пассажиров по районам города.

Анкетирование пассажиров проводилось на остановочном пункте «Ж/К Снегири», где было опрошено 70 человек. В таблице 2.3 представлены результаты анкетирования.

Таблица 2.3 – Результаты пассажирских корреспонденций по улицам и районам

№ п/п	Район	Улица/Микрорайон	Количество опрошенных	%	
1	Октябрьский	Студгородок	6	8	18,6
		Академгородок	8	10,6	
2	Советский	Ул. Петра Ломако	3	4	20
		Междугородний автовокзал	12	16	
3	Центральный	Остров отдыха	4	5,4	42,8
		Проспект Мира	7	9,4	
		Ул. Мужества	6	8	
		Ул. Ады Лебедевой	6	8	
		Ул. Карла Маркса	9	12	
4	Железнодорожный	Ул. Бебеля	2	2,6	10,6
		Ул. Капылова	6	8	
5	Кировский	Ул. Мичурина	3	4	4
6	Свердловский	Пашенный	3	4	4

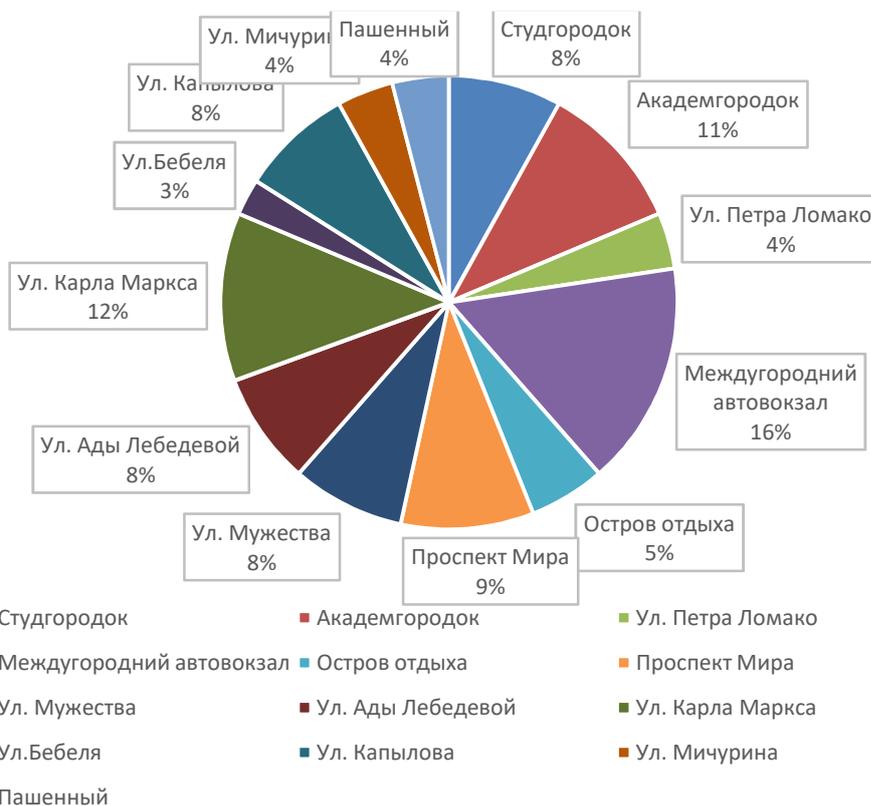


Рисунок 2.2 – Процентное соотношение пассажиропотока по микрорайонам и улицам



Рисунок 2.3 – Процентное соотношение пассажиропотока по районам

Исходя из рисунков 2.2-2.3, можно сделать вывод о том, что из микрорайона «Нанжиль-Солнечный» центрами пассажирского тяготения в прямом направлении являются следующие районы:

- Центральный район (43%);
- Советский район (20%);
- Октябрьский район (19%)

2.3 Анализ тарифных систем городского пассажирского транспорта, применяемых в России и других странах. Преимущества, недостатки области использования.

Одной из явных задач в сфере пассажирских перевозок является разработка новых методов формирования пассажирских тарифов. Логическим продолжением построения системы пассажирских тарифов является определение механизма повышения ее эффективности.

Основываясь на исследованиях передового опыта, предполагается реализация в период сезонного снижения пассажиропотока дифференцированные по часам суток тарифы на автобусных маршрутах, обслуживаемых по системе маршрутного такси, с гарантированным объемом пассажироперевозок в «час пик» и наличием альтернативных перевозчиков. В зарубежных странах имеется более эффективный механизм привлечения пассажиров на транспорт общего пользования.

Определение стоимости проезда на автобусном транспорте в Германии основывается на анализе: социально-экономических факторов, численности работающих, расписания движения автобусов. В результате опроса людей по системе Kontex, опроса пассажиров в транспорте определяется численность населения, пользующегося различными видами транспорта и собственными ТС. Поскольку в Германии больше половины населения имеет в собственности личный транспорт, рациональное использование пассажироместимости не дотягивает до средних значений. В Берлине в «час пик» используется 80% пассажироместимости эксплуатируемых автобусов, на окраине города - 20-30%, в пригородном сообщении - 40-60%. В результате, основной задачей тарифной системы стало привлечение пассажиров на транспорт общего пользования и сохранность пассажирского транспорта как отрасли. Так, для проживающих в отелях, принадлежащих собственникам автобусных компаний, предоставляется право бесплатного проезда в автобусах на всех видах сообщения по карте проживающего.

Автобусный транспорт в Токио в основном используется на близкие расстояния между станциями метрополитена. Тарифная ставка на проезд в автобусе устанавливается независимо от дальности передвижения.

В Лондоне действуют зонные тарифы. Вся территория Лондона поделена на шесть тарифных зон, расходящихся кольцами от центра города в сторону пригорода. В границах Большого Лондона действуют два полных тарифа в один конец. Стоимость проезда в первой зоне (центр Лондона) при приобретении билета на автобусе на 43% выше, чем в остальной части Большого Лондона. Для детей в возрасте до 16 лет при оплате проезда в общественном транспорте действует единый тариф.

Кроме тарифа на разовую поездку действует несколько видов проездных карточек:

- однодневные карточки действуют с 9.30 утра в период с понедельника по пятницу, а также в любое время по выходным и праздничным

дням. В ночное время однодневные карточки недействительны. Устанавливаются однодневные карточки для проезда в первой и второй зонах, а также во всех зонах, стоимость которых на 20% выше, чем для первой и второй зон. Для детей в возрасте от 5 до 15 лет на все виды однодневных карточек устанавливаются одинаковый тариф на 50-60% ниже, чем для взрослых;

- карточки выходного дня действительны в субботу и воскресенье или в течение двух дней подряд, которые объявлены нерабочими днями, а также на ночных автобусах после первого дня срока их действия. Карточка на выходные дни на 25% дешевле, чем две однодневные карточки;

- семейные карточки являются однодневными проездными документами на одного или двух взрослых пассажиров, с которыми совершают поездки до четырех детей, а их стоимость на 35% ниже, чем у однодневных карточек;

Таким образом, в странах запада льготы на проезд в общественном транспорте устанавливаются за редким исключением, в то же время существуют системы скидок и проездных билетов, направленные на привлечение к перевозкам различных слоев и групп населения.

В основу тарифных систем, действующих в России, включаются затратные методы формирования реализации пассажирских тарифов. Тарифные системы до 2005 г. предусматривали большой перечень категорий граждан, которым предоставляется право льготного проезда. Разработка и применение новых методов тарифного регулирования, в целях повышения конкурентоспособности пассажирских перевозок, только начинает внедряться в тарифные системы на транспорте дальнего следования.

На мой взгляд, для регулирования пассажиропотока и доходов автотранспортных предприятий необходимо рассмотреть целесообразность применения дифференцированных по времени суток тарифов. В этой связи важно исследовать влияние фактора сезонности на уровень потребления услуг пассажирского транспорта и возможность его регулирования пассажирскими тарифами.

2.4 Разработка предложений по повышению качества транспортного обслуживания микрорайона «Нанжуй-Солнечный»

Разработка предложений по повышению качества транспортного обслуживания в микрорайоне осуществляется на основании предложений самих жителей посредством анкетирования. Это позволит понять желания жителей микрорайона касательно общественного транспорта.

Анкетирование проводилось в самом микрорайоне, на улицах Георгиевская и Ярлыковская.

Анкетирование проводилось 3 июня с 7:00 до 9:00. Всего было опрошено 26 человек. Результаты анкетирования представлены в таблице 2.4

Таблица 2.4 – Результаты анкетирования микрорайона «Нанжуй-Солнечный»

Доволен /не доволен качеством обслуживания	Предложения пассажиров по улучшению качества обслуживания	Количество предложивших пассажиров
8/26	Добавить остановочные пункты в микрорайоне	6
	Добавить новые маршруты	7
	Изменить некоторые текущие маршруты	2
	Добавить автобусов на линию из-за нехватки мест	7
	Понизить стоимость проезда	4

Исходя из результатов анкетирования, можно сделать вывод о том, что для улучшения качества обслуживания населения необходимо добавить остановочные пункты внутри микрорайона и добавить или же изменить существующие маршруты для покрытия большей площади и соответственно увеличения количества пассажирских корреспонденций.

2.5 Разработка предложений по совершенствованию маршрутной сети (схемы маршрутов)

Предложения по совершенствованию транспортного обслуживания населения в микрорайоне "Нанжуй-Солнечный" г. Красноярск включают изменения уже существующего маршрута, который будет проходить через исследуемый микрорайон.

После проведенного обследования пассажиропотока было установлено, что на остановочных пунктах в прямом и обратном направлениях в утренний час пик отказов в посадке пассажиров в автобус не наблюдалось.

Также при анализе качества транспортного обслуживания и пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров микрорайона «Нанжуй-Солнечный» было выявлено, что жители микрорайона недовольны транспортным обслуживанием в самом микрорайоне, так как до ближайшего остановочного пункта приходится добираться минут 20-30.

Таким образом, предложения по совершенствованию транспортного обслуживания населения в микрорайоне "Нанжуй-Солнечный" г. Красноярск включают изменение схемы движения маршрута №60.

На рисунке 2.4 представлена существующая схема маршрута автобуса №60.

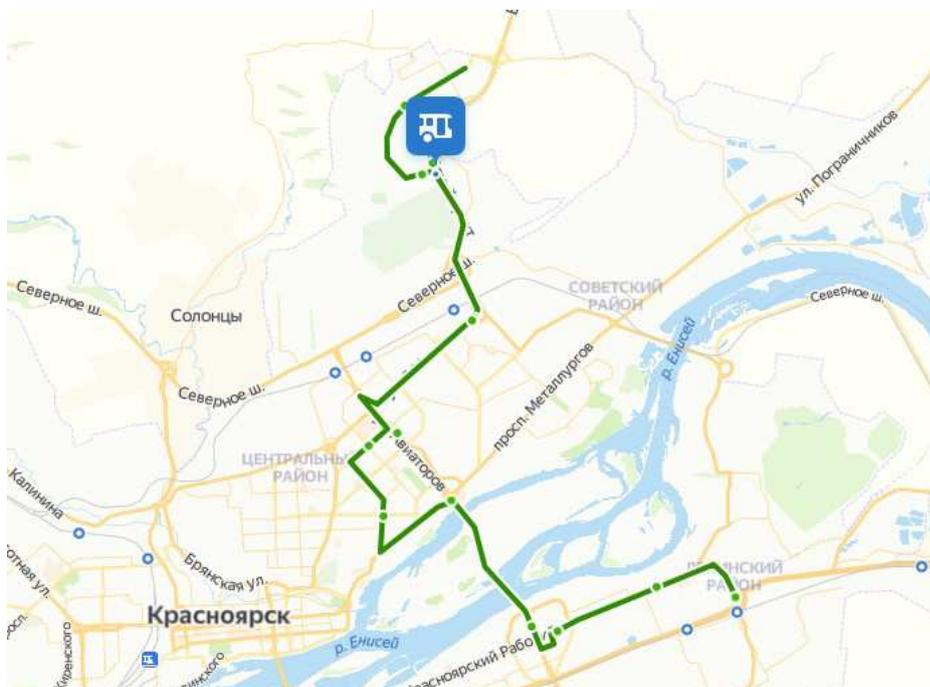


Рисунок 2.4 – Изначальная схема маршрута №60

Длина маршрута №60 до внесения изменений составляла в прямом направлении 25,8 километра и 41 остановочных пунктов, после изменений длина маршрута составит 28,4 километров и 44 остановочных пункта, в обратном направлении длина маршрута составляла 27,4 километра и 46 остановочных пунктов, после изменения составит 29,9 километра и 49 остановочных пунктов.

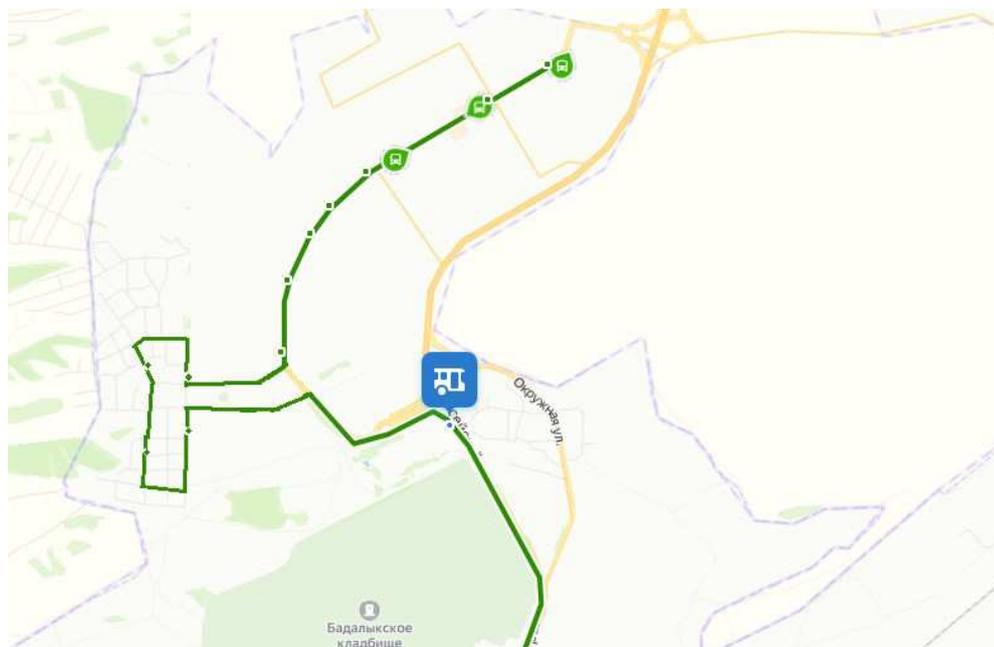


Рисунок 2.5 – Изменённый участок маршрута №60

Проектируемая схема маршрута №60 позволит жителям микрорайона сократить время, затрачиваемое на то, чтобы добраться до остановочного пункта, а для автопредприятия увеличить количество перевозимых пассажиров. Поскольку до этого в самом микрорайоне отсутствовала маршрутная сеть, с появлением изменённой схемы маршрута, появятся возможности для обслуживания как можно большего количества населения микрорайона.

2.5.1 Расчет потребной программы перевозок пассажиров

Для расчета потребной программы перевозок пассажиров для проектируемого маршрута необходимо рассчитать следующие показатели:

- Обратное время рейса;
- Техническая скорость;
- Эксплуатационная скорость;
- Скорость сообщения;
- Потребное количество подвижного состава для маршрута;
- Интервал и частота движения автобусов.

Для начала найдём техническую скорость существующей схемы маршрута. Техническая скорость – это скорость движения по маршруту без учета простоев промежуточных и конечных остановочных пунктов. Определяется V_t по формуле[6]:

$$V_t = \frac{L_m}{t_{дв}} \quad (2.1)$$

Где $t_{дв}$ - время движения автобуса – 90 минут – это время полного оборота;

L_m – длина маршрута, складывается из протяжённости в прямом и обратном направлении.

$$V_t = \frac{25,8+27,4}{2,5} = 21,28 \text{ км/ч}$$

Далее основываясь на полученной технической скорости, рассчитаем время движения автобуса по изменённому маршруту.

$$t_{дв} = \frac{L_m}{V_t} \quad (2.2)$$

В прямом направлении:

$$t_{дв} = \frac{28,4}{21,28} \approx 80 \text{ минут}$$

В обратном направлении:

$$t_{дв} = \frac{29,9}{21,28} \approx 84 \text{ минут}$$

Время рейса – это время, за которое автобус следует в одном направлении от одного конечного пункта до другого, включая в себя время простоя на всех промежуточных пунктах, время стоянки на одном конечном пункте и само время движения автобуса. Определяется t_p по формуле[6]:

$$t_p = t_{дв} + t_{ко} + t_{по} \quad (2.3)$$

Где $t_{дв}$ - время движения автобуса;

$t_{ко}$ - время простоя конечном остановочном пункте маршрута – 5 минут;

$t_{по}$ - время простоя подвижного состава на промежуточных остановочных пунктах, для посадки и высадки пассажиров – 15 секунд.

В прямом направлении:

$$t_p = 80 + 5 + 11 = 96 \text{ мин}$$

В обратном направлении:

$$t_p = 84 + 5 + 12 = 101 \text{ мин}$$

Время обратного рейса включает в себя время рейса в прямом и обратном направлении. Рассчитывается $T_{об}$ по формуле[6]:

$$T_{об} = t_p \text{ в прямом} + t_p \text{ в обратном} \quad (2.4)$$

$$T_{об} = 96 + 101 = 197 \text{ мин}$$

Эксплуатационная скорость – скорость движения подвижного состава с учетом времени, затрачиваемого на простои на промежуточных и конечных остановочных пунктах. Определяется $V_э$ по формуле[6]:

$$V_э = \frac{Lm}{T_{об}} \quad (2.5)$$

$$V_э = \frac{28,4 + 29,9}{3,28} = 17,77 \text{ км/ч}$$

Скорость сообщения – средняя скорость доставки пассажиров. При расчете скорости сообщения учитываются время движения по маршруту и все простои на промежуточных остановочных пунктах для высадки и посадки пассажиров. Определяется V_c по формуле[6]:

$$V_c = \frac{L_m}{t_{дв} + t_{по}} \quad (2.6)$$

$$V_c = \frac{28,4 + 29,9}{3,11} = 18,74 \text{ км/ч}$$

Рассчитаем потребное количество подвижного состава для проектируемого маршрута №60 с помощью формулы:

$$A_m = \frac{T_{об} * Q_{max} * K_{внр}}{K_n * T * q} \quad (2.7)$$

Где $T_{об}$ - время оборота, ч;

Q_{max} - максимальный пассажиропоток - 554;

$K_{внр}$ - внутричасовой коэффициент неравномерности - 1,1;

K_n - коэффициент регулярности - 0,9;

T - период времени, при котором получены данные - 1;

q - номинальная вместимость автобуса, чел.

Для анализа был взят автобус марки ЛиАЗ-5256, с номинальной вместимостью $q=110$.

$$A_m = \frac{3,28 * 554 * 1,1}{0,9 * 1 * 110} = 20 \text{ единиц подвижного состава}$$

Интервал движения автобуса по маршруту определяется по формуле:

$$I = \frac{T_{об}}{A_m} \quad (2.8)$$

$$I = \frac{3,28}{20} = 9 \text{ мин}$$

Частота движения подвижного состава рассчитывается по формуле:

$$J = \frac{60}{I} \quad (2.9)$$

$$J = \frac{60}{9,6} = 7 \text{ автобусов/час}$$

Рассчитаем максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита:

$$A_{м(факт)} = K_d * A_m \quad (2.10)$$

Примем значение $K_d = 0,9$

$$A_{м(факт)} = 0,9 * 20 = 18 \text{ автобусов}$$

Определив потребную программу перевозок пассажиров по проектируемому маршруту, потребуется 18 автобусов, которые должны ездить с интервалом 9 минут, частота движения подвижного состава должна составлять 6 автобусов в час. Эксплуатационная скорость 17,77 км/ч, скорость сообщения должна составлять 18,74 км/ч, время рейса по проектируемому маршруту составит 96 минут в прямом и 101 минута в обратном направлениях.

2.6 Нормирование скоростей движения по проектируемому маршруту

Скорости движения нормированы, чтобы обеспечить безопасную и эффективную эксплуатацию подвижного состава, рационализировать использование труда водителей и сократить время, затрачиваемое пассажирами на поездки. Сроки выполнения рейсов по маршруту устанавливаются с учетом продолжительности движения на перегонах, обмена пассажирами в пунктах остановки и отстоев между рейсами в конечных точках маршрута. Нормы выполнения рейсов служат источником информации для распределения автобусов по маршрутам, составления расписаний движения и организации сообщений[7].

Скорости движения нормируются при открытии маршрута, а затем не реже двух раз в год в начале осенне-зимнего и весенне-летнего периодов. Внеочередной пересмотр правил проводится при изменении маршрута, модели автобусов, находящихся в эксплуатации, дорожных условий и тд. При установлении нормы времени рейсов в качестве ограничений рассматривают скорости движения автобусов[7]:

- Конструктивная (допускается конструкцией ТС и устанавливается заводом изготовителем);
- Предельно допустимая (разрешена правилами дорожного движения на конкретных участках маршрутов);
- Среднеходовая (на участках маршрута)

Время, затрачиваемое на рейс, зависит от:

- частоты остановок; тягово-динамических качеств ПС;
- конструктивных особенностей посадочных устройств;
- интенсивности пассажиропотока на маршруте;
- количества пассажиров на каждую дверь автобуса;
- интенсивности движения на маршруте;
- дорожно-климатических условий;
- ограничения скорости в связи с регулированием движения;
- опыта и психофизиологического состояния водителей ТС.

Нормирование скорости на автобусных маршрутах должно гарантировать оптимальную скорость проезда, норму времени рейса и расстояние между контрольными точками с учетом соблюдения правил безопасности дорожного движения (Постановление Правительства РФ от 15.02.2009 N112

(ред. От 28.04.15) «Об утверждении перевозок багажа и пассажиров автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом»)[7].

Нормирование скоростей движения обязано гарантировать:

- Безопасность дорожного движения;
- Перевозку пассажиров в короткие сроки;
- Оптимальную организацию движения;
- Высокоэффективное использование пассажирских ТС;
- Повышенную производительность труда рабочих, которые занимаются пассажирскими перевозками.

Алгоритм нормирования скорости дорожного движения состоит из 3 важнейших этапов:

- Подготовка к проведению замеров, получение и анализ необходимым исходных данных;
- Определение характерных периодов времени;
- Расчет времени рейса

Нормирование скоростей дорожного движения проводилось в будний день одним человеком. Проведено исследование по одному автобусу во всех направлениях.

Длина проектируемого маршрута в прямом направлении составляет 28,4 километров, а в обратном направлении составляет 29,9 километров.

Определение времени рейса t_p :

$$t_p = \frac{(3t_{min} + 2t_{max})}{5} \quad (2.11)$$

Где t_{min} - время рейса при наиболее благоприятных условиях – 96мин.;

t_{max} - время рейса при наименее благоприятных условиях – 99мин.

В прямом направлении:

$$t_p = \frac{(3 \cdot 96 + 2 \cdot 99)}{5} = 97,2 \text{ мин}$$

В обратном направлении:

$$t_p = \frac{(3 \cdot 101 + 2 \cdot 106)}{5} = 103 \text{ мин}$$

Среднее квадратичное отклонение от расчетной нормы времени рейса рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{(t_{max} - t_{min})}{5} \quad (2.12)$$

Где t_{max} и t_{min} те же самые значения, что и в формуле 2.11

В прямом направлении:

$$P = \frac{(99 - 96)}{5} = 0,6$$

В обратном направлении:

$$P = \frac{(106 - 101)}{5} = 1$$

После чего находим эксплуатационную скорость $V_э$ по формуле:

$$V_э = (L_{об} \div t_p) * 60 \quad (2.13)$$

Принимаем значение $L_{об} = 28,4$ километра в прямом и $L_{об} = 29,9$ километра, значение $t_p = 97,2$ минут в прямом и $t_p = 103$ минуты в обратном.

Определим эксплуатационную скорость в прямом направлении:

$$V_э = (28,4 \div 97,2) * 60 = 17,53 \text{ км/ч}$$

Рассчитаем эксплуатационную скорость в обратном направлении:

$$V_э = (29,9 \div 103) * 60 = 17,4 \text{ км/ч}$$

Эксплуатационная скорость зависит от технической скорости транспортного средства, длительности простоев на конечных и промежуточных остановочных пунктах, от организации передвижения, технических неисправностей и расстояния маршрутов.

Общая длительность простоев на всех промежуточных остановочных пунктах определяется с помощью формулы:

$$t_{п} = t_p * 0,15 \quad (2.14)$$

Определим общую длительность простоев на всех промежуточных остановочных пунктах в прямом направлении:

$$t_{п} = 97,2 * 0,15 = 14,58 \text{ мин}$$

Рассчитаем общую длительность простоев на всех промежуточных остановочных пунктах в обратном направлении:

$$t_{\text{п}} = 103 * 0,15 = 15,45 \text{ мин}$$

Общая длительность простоев на конечных остановочных пунктах определяется по формуле:

$$t_{\text{к}} = t_{\text{р}} * 0,1 \quad (2.15)$$

Для прямого направления:

$$t_{\text{к}} = 97,2 * 0,1 = 9,72 \text{ мин}$$

Для обратного направления:

$$t_{\text{к}} = 103 * 0,1 = 10,3 \text{ мин}$$

Техническая скорость – это скорость движения по маршруту без учета простоев промежуточных и конечных остановочных пунктов. Определяется V_t по формуле:

$$V_t = \frac{l_m}{t_{\text{дв}}} \quad (2.16)$$

Принимаем значение $l_m = 28,4$ для прямого направления значение $l_m = 29,9$ для обратного направления, $t_{\text{дв}} = 1,62$ в прямом и $t_{\text{дв}} = 1,71$, исходя из формулы 2.6

Определим V_t для прямого направления:

$$V_t = \frac{28,4}{1,62} = 17,53 \text{ км/ч}$$

Определим V_t для обратного направления:

$$V_t = \frac{29,9}{1,71} = 17,48 \text{ км/ч}$$

Скорость сообщения – это средняя скорость доставки пассажиров. При расчете скорости сообщения учитываются время движения по маршруту и все простои на промежуточных остановках для высадки и посадки пассажиров. Определяется V_c по формуле:

$$V_c = \frac{l_m}{t_{\text{дв}} + t_{\text{по}}} \quad (2.17)$$

Где $t_{по}$ берем из формулы (2.17)

Определим V_c для прямого направления:

$$V_c = \frac{28,4}{1,62 + 0,24} = 15,26 \text{ км/ч}$$

Определим V_c для обратного направления:

$$V_c = \frac{29,9}{1,71 + 0,25} = 15,25 \text{ км/ч}$$

Полученные результаты нормирования скоростей движения сведены в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Нормирование скоростей движения

Название показателя	Направление маршрута	
	Солнечный (ул. 60-летия СССР) - Автовокзал Восточный	Автовокзал Восточный – Солнечный (ул. 60-летия СССР)
	Прямое направление	Обратное направление
Длина проектируемого маршрута, км	28,4	29,9
Длительность рейса, ч	1,62	1,71
Среднее квадратичное отклонение	0,6	1
Техническая скорость, км/ч	17,53	17,48
Эксплуатационная скорость, км/ч	17,53	17,4
Скорость сообщения, км/ч	15,26	15,25
Общая длительность простоев на промежуточных пунктах	14,58	15,45
Общая длительность простоев на конечных пунктах	9,72	10,3

Нормирование скоростей движения обеспечивает безопасное и эффективное использование ПС, рациональное использование труда водителей и уменьшение времени на доставку пассажиров до нужного пункта.

2.7 Разработка расписания движения по маршруту, для которого предполагается корректировка программы перевозок

Осуществление движения городского пассажирского транспорта должно происходить строго по утверждённому расписанием движению по маршруту. Расписание движения пассажирского транспорта должно обеспечить [8]:

- Удовлетворение населения в услугах транспорта при перевозках по каждому маршруту;
- Использование вместимости подвижного состава по установленным нормам;
- При пассажиропотоках затраты времени на поездки должны быть минимальны;
- Регулярность движения подвижного состава по всему маршруту;
- Эффективное использование подвижного состава;
- Соблюдений режимов и условий использования труда водителей и кондукторов согласно трудовому законодательству;
- Организация необходимых удобств населению в пути следования;
- Соответствие машино-часов работы подвижного состава количеству, предусмотренному тарифным планом.

С помощью табличного и графического методов можно разработать расписание движения. 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 отдельности. Расписание в табличной форме содержит время выезда и прибытия на маршрут для каждого транспортного средства, начало и окончание движения по каждому рейсу. Графический метод является удобным способом наглядного отображения графика движения подвижного состава по маршруту. Метод основан на построении графика движения подвижного состава в координатах путь – время. Наклон линий соответствует скорости движения подвижного состава. Выход машин на графике откладывается с учетом установленных интервалов движения в различные периоды суток, обеденных и кратковременных перерывов. Графический метод позволяет «увидеть» необходимость сдвигов выходов машин путем сокращения или увеличения времени отстоя на конечных остановочных пунктах для обеспечения равномерности их движения по маршруту [8].

Расписание движения проектируемого маршрута №60 представлено в приложении В.

2.8 Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров

Себестоимость автомобильных городских пассажирских перевозок является главным экономическим показателем в оценке эффективности использования транспортных средств и деятельности автотранспортного предприятия.

2.8.1 Расчет капиталовложений и инвестиций

В расчет первоначальной стоимости транспортного средства включаются затраты на покупку подвижного состава, уплачиваемые проценты по предоставленному при приобретении коммерческому кредиту, надбавка, комиссионные вознаграждения (стоимость услуг), уплачиваемые снабженческим, внешнеэкономическим и другим организациям, таможенные пошлины и иные платежи, затраты на транспортировку, хранение и доставку, осуществляемые силами организации[11].

Стоимость одного автобуса ЛиАЗ-5256 составляет 6000000 рублей в исходном варианте маршрута. После изменения маршрута №60 предполагается использование 18 автобусов марки НефАЗ-5292, рассчитаем их общую стоимость:

$$S_{\text{общ}} = C * N \quad (2.18)$$

Где C – стоимость нового автобуса, руб;

N - количество автобусов на измененном маршруте.

$$S_{\text{общ.изм}} = 4200000 * 18 = 75600000 \text{ руб.}$$

Сравним полученную стоимость транспортных средств с исходным вариантом маршрута – 15 автобусами данной марки:

$$S_{\text{общ.ис}} = 6000000 * 15 = 90000000 \text{ руб.}$$

Полученные результаты сведены в таблице 2.6

Таблица 2.6 – Сводная ведомость основных производственных средств

Показатели	Изменённый маршрут	Исходный маршрут
	НефАЗ-5292	ЛиАЗ-5256
Потребное количество транспортных средств	18	15
Стоимость автобуса, руб	4200000	6000000
Стоимость подвижного состава для маршрута	75600000	90000000

№60, руб		
----------	--	--

Исходя из таблицы 2.6, видно, что измененный маршрут движения автобуса №60 менее затратный, так как стоимость нового автобуса значительно меньше предыдущего.

2.8.2 Расчет технико-эксплуатационных затрат по АТП

При расчете технико-эксплуатационных затрат исходят из величины переменных доходов на 1 км пробега, постоянных расходов и заработной платы водителей с отчислениями на социальные нужды[11].

Величина переменных расходов на 1 км пробега определяется, как сумма затрат по статьям: топливо, смазочные, эксплуатационные жидкости и запасные части для ремонта, затраты на шины, амортизация подвижного состава по утвержденным инструкциям и нормам на данный период времени на автотранспортном предприятии[11].

Рассчитывают потребность в топливе и затраты на него с учетом общего пробега автомобиля, объема работы, нормы расхода и стоимости 1 литра. Норма расхода топлива устанавливается на 100 км пробега.

Необходимые данные для расчета представлены в таблице 2.7

Таблица 2.7 – Данные для расчётов

Показатели	Маршрут	
	Исходный	Измененный
Потребное количество ТС, ед	15	18
Стоимость автобуса, руб	6000000	4200000
Норма расхода топлива, л/100км	30	27
Годовой пробег автобусов, км	649860	688755
Сумма надбавок в зимнее время года, частые остановки, работу в городских условиях, %	10	10
Надбавка на частые остановки, %	10	10
Стоимость топлива, руб	48,95	48,95
Цена одной шины, руб	13400	13400
Количество колес, ед	6	6
Нормативный пробег шины, км	60	60
Количество рабочих дней	365	365

Рассчитаем расход топлива по формуле:

$$Q_H = \frac{H_{\text{км}} * L_{\text{общ}}}{100} \quad (2.19)$$

Где $H_{\text{км}}$ - норма расхода топлива;

$L_{\text{общ}}$ – годовой пробег автомобиля

Рассчитаем для исходного маршрута:

$$Q_H = \frac{30 * 649860}{100} = 194958$$

Рассчитаем для измененного маршрута:

$$Q_H = \frac{27 * 688755}{100} = 185963$$

Надбавка на эксплуатацию в зимний период составляет 10% от нормы расхода топлива, литры:

$$Q_3 = \frac{0,1 * Q_H}{2} \quad (2.20)$$

Где Q_3 - надбавка на эксплуатацию в зимний период, по нормам расхода топлива принимает 10%;

Рассчитаем для исходного маршрута:

$$Q_{3.\text{исх}} = \frac{0,1 * 194958}{2} = 9747$$

Рассчитаем для измененного маршрута:

$$Q_{3.\text{изм}} = \frac{0,1 * 185963}{2} = 9298$$

Далее необходимо рассчитать надбавки за частые остановки (10% от нормы расхода топлива) $Q_{\text{ост}}$, литры:

$$Q_{\text{ост}} = 0,1 * Q_H \quad (2.21)$$

Q_H - то же, что и в формуле (2.22)

Рассчитаем для исходного маршрута:

$$Q_{\text{ост.исх}} = 0,1 * 194958 = 19496$$

Рассчитаем для измененного маршрута:

$$Q_{\text{ост.изм}} = 0,1 * 185963 = 18596$$

Общее количество топлива, литров:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{н}} + Q_{\text{з}} + Q_{\text{ост}} \quad (2.22)$$

Где $Q_{\text{общ}}$ - общая потребность в топливе, литров.

Рассчитаем для исходного маршрута:

$$Q_{\text{общ.исх}} = 194958 + 9747 + 19496 = 224201$$

Рассчитаем для измененного маршрута:

$$Q_{\text{общ.изм}} = 185963 + 9298 + 18596 = 213857$$

Затраты на топливо, рубли:

$$Z_{\text{т}} = Q_{\text{общ}} * C_{\text{т}} \quad (2.23)$$

Где $C_{\text{т}}$ - стоимость одного литра топлива (49,95 рублей)

Рассчитаем для исходного маршрута:

$$Z_{\text{т.исх}} = 224201 * 49,95 = 11198840$$

Рассчитаем для измененного маршрута:

$$Z_{\text{т.изм}} = 213857 * 49,95 = 10682157$$

Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы определяются по формуле:

$$Z_{\text{с}} = Q_{\text{см.мот}} + Q_{\text{см.транс}} + Q_{\text{см.спец}} + Q_{\text{см.пласт}} \quad (2.24)$$

Где $Q_{\text{см.мот}}$ - затраты на моторное масло;

$Q_{\text{см.транс}}$ - затраты на трансмиссионное масло;

$Q_{\text{см.спец}}$ - затраты на специальные масла;

$Q_{\text{см.пласт}}$ - затраты на пластичные смазки.

$$Q_{\text{см.мот}} = \frac{Q_{\text{н}} * H_{\text{см}} * C_{\text{т}}}{100}$$

(2.25)

Где $H_{\text{см}}$ - норма смазочных материалов на 100 литров общего расхода;
 $C_{\text{т}}$ - стоимость смазочных материалов;
 $Q_{\text{н}}$ - то же, что и в формуле (2.22)

$$Q_{\text{см.мот.исх}} = \frac{194958 * 2,8 * 150}{100} = 818823,6 \text{ рублей}$$

$$Q_{\text{см.мот.изм}} = \frac{185963 * 2,8 * 150}{100} = 7810320,6 \text{ рублей}$$

$$Q_{\text{см.тран.исх}} = \frac{194958 * 0,4 * 150}{100} = 116974,8 \text{ рублей}$$

$$Q_{\text{см.тран.изм}} = \frac{185963 * 0,4 * 150}{100} = 111577,8 \text{ рублей}$$

$$Q_{\text{см.спец.исх}} = \frac{194958 * 0,3 * 150}{100} = 87731,1 \text{ рублей}$$

$$Q_{\text{см.спец.изм}} = \frac{185963 * 0,3 * 150}{100} = 83683,3 \text{ рублей}$$

$$Q_{\text{см.пласт.исх}} = \frac{194958 * 0,35 * 150}{100} = 102352,9 \text{ рублей}$$

$$Q_{\text{см.пласт.изм}} = \frac{185963 * 0,35 * 150}{100} = 97630,6 \text{ рублей}$$

$$З_{\text{с.ис}} = 7810320,6 + 116974,8 + 87731,1 + 102352,9 = 8117379,4 \text{ руб}$$

$$З_{\text{с.изм}} = 7810320,6 + 111577,8 + 83683,3 + 97630,6 = 8103212,3 \text{ руб}$$

Все получившиеся результаты перенесем в таблицу 2.8

Таблица 2.8 – Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы

Затраты	Исходный маршрут	Измененный маршрут
Затраты на топливо, руб	11198840	10682157
Затраты на моторное масло, руб	818823,6	7810320,6

Затраты на трансмиссионное масло, руб	116974,8	111577,8
Затраты на специальные масла, руб	87731,1	83683,3
Затраты на пластичные смазки, руб	102352,9	97630,6
Затраты на смазочные и прочие материалы, руб	8117379,4	8103212,3

Затраты на ремонты фонд определяются по формуле:

$$Z_{рф} = H_{рф} * L_{общ} \quad (2.26)$$

Где $H_{рф}$ - затраты на ремонтный фонд на 1 км пробега;

$L_{общ}$ - общая длина маршрута.

Норматив затрат на ремонтный фонд на 1 км пробега рассчитывается по формуле в % от фактической стоимости приобретения подвижного состава ($C_{факт}$) на 1 км пробега[11].

$$H_{рф} = \frac{C_{факт} * PН}{100 * 1000} \quad (2.27)$$

$$H_{рф.исх} = \frac{6000000 * 0,25}{100 * 1000} = 15$$

$$H_{рф.изм} = \frac{4200000 * 0,25}{100 * 1000} = 10,5$$

$$Z_{рф.исх} = 15 * 649860 = 9747900$$

$$Z_{рф.изм} = 10,5 * 688755 = 7231927,5$$

Затраты на шины рассчитываются по формуле, с учетом НДС, руб.:

$$Z_{ш} = \frac{L_{общ} * n_k * C_{ш}}{L_{норм}} \quad (2.28)$$

Где n_k - число колес;

$C_{ш}$ - стоимость шины, руб;

$L_{норм}$ - нормативный пробег шины, км.

$$Z_{ш.исх} = \frac{649860 * 6 * 13400}{60000} = 870812,4$$

$$Z_{ш.изм} = \frac{688755 * 6 * 13400}{60000} = 922931,7$$

Амортизационные отчисления на полное восстановление автомобилей (A_B) определяются по 4 группе (имущество сроком полезного использования свыше 5 лет до 7 включительно). Таким образом, сумму средств, выделяемых на амортизацию в год, можно рассчитать по формуле[11]:

$$A_B = \frac{C}{T_{\text{пи}}} \quad (2.29)$$

Где C – стоимость транспортного средства
 $T_{\text{пи}}$ – срок полезного использования (7 лет).

$$A_{\text{в.исх}} = \frac{90000000}{7} = 12857142,85$$

$$A_{\text{в.изм}} = \frac{75600000}{7} = 10800000$$

Переменные затраты рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} S_{\text{пер}} &= Z_T + Z_{\text{см}} + Z_{\text{рф}} + Z_{\text{ш}} + A_B \quad (2.30) \\ S_{\text{пер.исх}} &= 11198840 + 8117379 + 9747900 + 870812 + 12857142,85 \\ &= 42792073,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_{\text{пер.изм}} &= 10682157 + 8103212 + 7231927 + 922931 + 10800000 \\ &= 41077788,14 \end{aligned}$$

Сумма затрат на фонд оплаты труда основных рабочих определяются по установленной форме и системы оплаты труда на автотранспортном предприятии. В состав расходов на оплату труда включаются: все расходы предприятия на оплату, независимо от источника финансирования, их выплат, включая денежные суммы, начисленные работающим в соответствии с законодательством за проработанное время, за непроработанное время, в течение которого, за ним сохраняется заработная плата, включая стимулирующие и компенсирующие выплаты[11].

Средняя заработная плата водителей и кондукторов составляет 30000 и 18000 рублей соответственно.

Фонд оплаты труда водителей определим по формуле:

$$\text{ФОТ}_{\text{вод}} = \text{ЗП}_{\text{ср.вод}} * N_{\text{ср}} * 12 \quad (2.31)$$

Где $N_{\text{ср}}$ - количество водителей, из расчета по 2 водителя на 1 автобус

$$\text{ФОТ}_{\text{вод.исх}} = 30000 * 30 * 12 = 10800000 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT_{\text{вод.изм}} = 30000 * 36 * 12 = 12960000 \text{ руб.}$$

Фонд оплаты труда кондукторов:

$$\Phi OT_{\text{кон}} = 3P_{\text{ср.кон}} * N_{\text{ср}} * 12 \quad (2.32)$$

$$\Phi OT_{\text{кон.исх}} = 18000 * 30 * 12 = 6480000 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT_{\text{кон.изм}} = 18000 * 36 * 12 = 7776000 \text{ руб.}$$

Следовательно годовой фонд оплаты труда водителей и кондукторов составит:

$$\Phi OT_{\text{год.исх}} = 10800000 + 6480000 = 17280000 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT_{\text{год.изм}} = 12960000 + 7776000 = 20736000 \text{ руб.}$$

От начисленной суммы фонда оплаты труда производятся отчисления по социальному страхованию и обеспечению ($Z_{\text{ссо}}$) по установленным: социальное страхование (30%), на травматизм (0,8%)[11].

Отчисление по социальному страхованию и обеспечению, руб.:

$$Z_{\text{ссо}} = 30,8\% * \Phi OT_{\text{год}} \quad (2.37)$$

$$Z_{\text{ссо.исх}} = 30,8\% * 17280000 = 5322240$$

$$Z_{\text{ссо.изм}} = 30,8\% * 20736000 = 6386688$$

В группу постоянных расходов ($S_{\text{п.з}}$) входят:

1 Общехозяйственные расходы: затраты на воду, электроэнергию, тепловую энергию, износ инструментов, безопасность и прочие расходы. Сумма расходов принимается в рублях на 1 километр по данному АТП – 2,5 рубля.

$$Z_{\text{о.расх}} = 2,5 * L_{\text{общ}} \quad (2.38)$$

$$Z_{\text{о.расх.исх}} = 2,5 * 649860 = 1624650 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{о.расх.изм}} = 2,5 * 688755 = 1721887,5 \text{ руб.}$$

2 Транспортный налог – в Красноярском крае ставка транспортного налога для автобусов с двигателем мощностью более 200 лошадиных сил составляет 44 рубля на одну лошадиную силу.

$$ТН_{исх} = 240 * 44 * 15 = 158400 \text{ руб.}$$

$$ТН_{изм} = 240 * 44 * 18 = 190080 \text{ руб.}$$

3 Обязательно страхование гражданской ответственности владельцев транспортных средств определяется по формуле:

$$Т = Т_б * К_Т * К_{мб} * К_{вс} * К_о * К_с * К_п * К_н (2.39)$$

Где $Т_б$ - базовая тарифная ставка равная 5138 руб;

$К_Т$ - коэффициент в зависимости от территории преимущественного использования, для Красноярска = 1,8;

$К_{мб}$ – коэффициент, применяемый в зависимости от наличия или отсутствия страховых выплат при наступлении страховых случаев;

$К_{вс}$ - коэффициент, зависящий от возраста и водительского стажа лиц, управляющих автомобилем;

$К_о$ – коэффициент, зависящий от количества допущенных лиц к управлению транспортным средством;

$К_с$ - коэффициент, зависящий от периода использования транспортного средства;

$К_п$ – коэффициент, зависящий от срока страхования;

$К_н$ - коэффициент, применяемый при грубых нарушениях условия страхования, равен 1. В первый год страхования не применяется.

$$Т_{исх} = (5138 * 1,8 * 1 * 1,8 * 1 * 1 * 1 * 1) * 15 = 249706,8$$

$$Т_{изм} = (5138 * 1,8 * 1 * 1,8 * 1 * 1 * 1 * 1) * 18 = 299648,16$$

Все полученные результаты по затратам сводим в таблицу 2.9

Таблица 2.9 – Сумма затрат на перевозку пассажиров

Статьи затрат	Сумма затрат	
	Исходный маршрут	Измененный маршрут
Горючее	11198840	10682157
Смазочные материалы	8117379,4	8103212,3
Ремонтный фонд	9747900	7231927,5
Шины	870812,4	922931,7
Амортизация	12857142,85	10800000
ФОТ	17280000	20736000
Социальное страхование	5322240	6386688
Общехозяйственные расходы	1624650	1721887,5
Транспортный налог	158400	190080

ОСАГО	249706,8	299648,16
Итого	67427071,45	67074532,16

Экономия затрат перевозок определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_3 = S_{\text{баз}} - S_{\text{проект}} \quad (2.40)$$

Где $S_{\text{баз}}$ - сумма затрат по первоначальному маршруту;

$S_{\text{проект}}$ - сумма затрат по измененному маршруту.

$$\mathcal{E}_3 = 67427071,45 - 67074532,16 = 352539,29 \text{ рублей.}$$

Исходя из полученных результатов таблицы 2.9, измененный маршрут №60 является менее затратным по сравнению с базовым маршрутом. Уменьшение затрат связано с тем, что подвижной состав был заменён на более дешёвый.

2.9 Вывод по технологической части

1 При обследовании пассажиропотоков было установлено, что остановочные пункты, находящиеся рядом с микрорайоном Нанжуль-Солнечный загружены в утренние часы пик каждый автобус имеет от 2 до 4 баллов загрузки салона. Отказов посадки пассажиров в автобусы не обнаружены, поэтому в утренний час пик автобусы не переполняются.

2 При анализе пассажирских корреспонденций было выявлено, что центрами пассажирского тяготения в прямом направлении являются следующие районы: Центральный район, Советский район и Октябрьский район.

3 Из-за отсутствия маршрутной сети, которая проходила бы через микрорайон, в данной работе было предложено изменить схему движения автобуса №60, а именно изменить начало маршрута в прямом и конец в обратном направлениях. Если автобус будет двигаться в прямом направлении, то после Остановочного пункта Ж/К Снегири, он должен повернуть направо, в сторону микрорайона Нанжуль-Солнечный, выехав на Соколовскую улицу повернуть направо, продолжить движение до первого поворота налево, затем выехать на Георгиевскую улицу, продолжая движение, до поворота на улицу Усадебная. Продолжить двигаться по улице Усадебная до поворота налево, на улицу Восходная. С улицы Восходная выехать налево, на улицу Соколовская, продолжить движение до первого поворота направо, затем вернуться на исходный маршрут. Для обратного направления после проезда остановочного пункта Деревня Баладык, двигаться по исходному маршруту, затем не доезжая до остановочного пункта Ж/К Ярослав, свернуть налево в сторону микрорайона Нанжуль-Солнечный, далее маршрут повторяется так же, как и для прямого направления, но в обратной последовательности, доезжая до конечного остановочного пункта Солнечный (ул. 60-летия СССР).

4 Был произведен расчет потребной программы. По проектируемому маршруту №60 потребуется 13 автобусов, которые должны ездить с интервалом 9 минут, частота движения подвижного состава должна составлять 6 автобусов в час. Скорость сообщения должна составлять в прямом направлении 15,26 км/ч и 15,25 км/ч в обратном направлении, эксплуатационная скорость в прямом направлении 17,53 км/ч и 17,4 км/ч в обратном направлении, время оборотного рейса по проектируемому маршруту составит 197 минут.

5 Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров по АТП показал, что на проектируемый маршрут №60 затраты составят на 352539,29 рублей меньше, чем на изначальный маршрут, это связано с уменьшением количества транспортных средств.

6 Было составлено расписание движения автобусов по проектируемому маршруту.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона «Нанжуй-Солнечный» города Красноярск были рассмотрены основные аспекты организации перевозок на городском пассажирском транспорте и основные проблемы транспортного обслуживания данного микрорайона.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» было проанализировано текущее состояние транспортного обслуживания населения микрорайона «Нанжуй-Солнечный», были исследованы интервалы движения автобусов, доступные без пересадки районы города, была определена пешеходная доступность остановочных пунктов, сделан анализ маршрутной сети микрорайона.

В разделе «Технологическая часть» было проведено обследование пассажиропотоков остановочного пункта Ж/К Снегири. Следующим шагом было определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров. Была произведена разработка предложений по совершенствованию маршрутной сети (схемы маршрута №60). Для проектируемого маршрута №60 были рассчитаны технико-эксплуатационные и экономические показатели перевозок пассажиров, также произведены расчеты по нормированию скоростей движения. Было разработано новое расписание движения для усовершенствованного маршрута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ Р 52766 – 2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования;
- 2 Строительные нормы и правила СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»;
- 3 Распоряжение министерства транспорта Российской Федерации от 31 января 2017 г. № НА-19-р «Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом»;
- 4 Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: Учебник для студенческих учреждений среднего профессионального образования / Иосиф Васильевич Спирин. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 412 с.;
- 5 ГОСТ Р 51825 – 2001 Услуги пассажирского автомобильного транспорта. Общие требования;
- 6 Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов / Гудков В. А., Миротин Л.Б, Вельможин А.В, Ширяев С.А; под ред. Гудкова В.А. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 489с.: ил.;
- 7 Организация пассажирских перевозок: учебное пособие / Ларин О. Н. – Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. – 105 с.;
- 8 Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1980. - 560с.;
- 9 Афанасьев Л.А. Пассажирские автомобильные перевозки / Афанасьев Л.А., Воркут А.И., Дьяков А.Б. М. - Транспорт, 1986г. -289 с;
- 10 Финансы и кредит. Учебное пособие / Ковалев А.М., Баранникова П.Н., Бурмистрова А.Л – М.: Финансы и статистика, 2005г. – 553с;
- 11 Бухгалтерский учет. Учебное практическое пособие / Пошерстник Н.А. Санкт-Петербург: ИД «Питер» 2006г. – 410с;
- 12 Статистика автомобильного транспорта: Учебник для вузов / Алексеева И.М., Ганченко О.И., Петров Е.В. –М.: ИД «Академия», 2005г. -350с;
- 13 СТО 4.2 – 07 – 2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности / Красноярск: СФУ, 2014. – 60с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А1 – Требования к УДС для движения общественного транспорта.

Категория улиц и дорог	Доступ к основной проезжей части	Стоянка транспортных средств	Остановочный пункт транспортных средств	Движение общественного транспорта	Пешеходные переходы через проезжую часть
Магистральные городские дороги					
1-го класса	Доступ с магистральных улиц и дорог только через транспортные пересечения в разных уровнях. Не обслуживают объекты прилегающей территории, изолированы от застройки	Не допускается	Не допускается	Допускается	Допускается только вне проезжей части
2-го класса	Доступ с магистральных улиц и дорог через транспортные пересечения в разных уровнях, пересечения со светофорным регулированием и примыкания (с правоповоротным движением)	Не допускается	Допускается	Допускается	Допускается только вне проезжей части или в уровне проезжей части со светофорным регулированием
Магистральные улицы общегородского значения					
1-го класса	Доступ с магистральных улиц и дорог через транспортные пересечения в разных уровнях. Доступ с местных улиц и дорог возможен только на боковые проезды этой улицы. Непосредственный въезд и выезд от объектов прилегающей территории на основную проезжую часть не допускается. Пересечения в	Не допускается на основной проезжей части	Не допускается на основной проезжей части	Допускается	Допускается только вне проезжей части

одном уровне не допускаются

Продолжение таблицы А1 – Требования к УДС для движения общественного транспорта.

2-го класса	Доступ с магистральных улиц и дорог через транспортные пересечения в разных уровнях, пересечения со светофорным регулированием и примыкания (с правоповоротным движением). В условиях реконструкции допускается ограниченный доступ с местных улиц и дорог. Непосредственный въезд и выезд от объектов на проезжую часть ограничен	Не допускается на основной проезжей части	Разрешена	Допускается	Допускается вне проезжей части или в уровне проезжей части со светофорным регулированием
3-го класса	Доступ с магистральных и местных улиц через пересечения и примыкания. В условиях реконструкции допускается сохранять непосредственный доступ к объектам на улице в случае невозможности транспортного обслуживания с других улиц	Допускается	Допускается	Допускается	Допускается вне проезжей части или в уровне проезжей части со светофорным регулированием
Магистральные улицы районного значения					
Магистральные улицы районного значения	Доступ с магистральных и местных улиц через пересечения и примыкания. В условиях реконструкции допускается сохранять непосредственный доступ к объектам на улице в случае невозможности транспортного обслуживания с других улиц	Разрешена	Разрешена	Допускается	Допускается в уровне проезжей части со светофорным регулированием или без светофорного регулирования
Улицы и дороги местного значения					

Улицы в зонах жилой застройки	Доступ осуществляется через пересечения и примыкания. Непосредственный доступ к объектам	Допускается	Допускается	Допускается	Допускается в уровне проезжей части
-------------------------------	--	-------------	-------------	-------------	-------------------------------------

Окончание таблицы А1 – Требования к УДС для движения общественного транспорта.

Улицы в общественно-деловых и торговых зонах	Доступ осуществляется через пересечения и примыкания. Непосредственный доступ к объектам	Допускается	Разрешена	Допускается	Допускается в уровне проезжей части
Улицы и дороги в производственных зонах	Доступ осуществляется через пересечения и примыкания. Непосредственный доступ к объектам	Допускается	Допускается	Допускается	Допускается в уровне проезжей части

Пешеходные улицы и площади

Пешеходные улицы и площади	Доступ транспортных средств запрещен	Не допускается	Не допускается	Не допускается	Не требуется
----------------------------	--------------------------------------	----------------	----------------	----------------	--------------

В целях организации экспресс- и скоростных маршрутов.
С учетом устройства карманов для стоянки транспортных средств.
Разрешено для транспортных средств, обслуживающих прилегающую территорию.
В пределах велосипедных дорожек, отделенных от проезжей части.
В пределах наземных пешеходных переходов и пешеходных переходов вне проезжей части.
В зависимости от интенсивности движения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ВЕДОМОСТЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА МАШРУТАХ

«21» апреля 2020 г.

Наименование остановочного пункта «Ж/К Снегири»

Направление следования автобуса: прямое

Время начала обследования 7:00

День недели вторник

Время окончания обследования 9:00

Таблица Б1 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «Ж/К Снегири», в прямом направлении.

Время прибытия автобуса, ч, мин	Время убытия автобуса, ч, мин	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров			
				Наполняемость		Вошло	Вышло
				Баллы	Пассажиры		
7.00	7.02	ЛиАЗ	60	3	19	9	-
7.02	7.03	ПАЗ	61	3	23	8	-
7.05	7.06	ЛиАЗ	23	2	14	11	4
7.05	7.07	МАЗ	87	3	20	11	-
7.07	7.09	НЕФАЗ	50	4	23	9	3
7.11	7.12	ЛиАЗ	60	3	19	6	-
7.12	7.13	ЛиАЗ	61	3	19	7	-
7.15	7.16	ЛиАЗ	63	3	18	9	2
7.17	7.19	ПАЗ	87	4	25	10	-
7.18	7.20	НЕФАЗ	23	3	21	12	-
7.18	7.20	MERCEDES BENZ	50	3	19	9	-
7.22	7.24	ЛиАЗ	60	3	20	10	-
7.22	7.23	ЛиАЗ	61	4	23	5	1
7.26	7.27	МАЗ	63	3	19	-	2
7.29	7.31	MERCEDES BENZ	50	3	23	14	-
7.32	7.33	ЛиАЗ	60	4	27	12	4
7.32	7.34	МАЗ	61	3	19	7	-
7.34	7.34	НЕФАЗ	23	4	23	-	-
7.37	7.39	МАЗ	63	2	13	7	3
7.40	7.41	НЕФАЗ	50	3	20	8	-
7.41	7.41	МАЗ	87	4	23	-	-
7.41	7.43	ЛиАЗ	23	3	19	11	-
7.42	7.43	МАЗ	61	3	19	5	-
7.43	7.45	ЛиАЗ	60	3	18	12	2
7.47	7.48	НЕФАЗ	63	4	25	13	-
7.51	7.52	МАЗ	50	3	21	9	-
7.52	7.53	МАЗ	61	2	16	4	1

Окончание таблицы Б1 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «Ж/К Снегири», в прямом направлении.

7.54	7.55	ЛиАЗ	60	3	20	7	2
7.55	7.57	НЕФАЗ	23	4	23	16	-
7.58	7.59	МАЗ	63	3	19	2	3
8.01	8.01	НЕФАЗ	50	3	21	-	1
8.02	8.03	МАЗ	61	3	21	14	-
8.03	8.05	ПААЗ	87	3	12	3	-
8.05	8.06	ЛиАЗ	60	4	23	7	-
8.07	8.08	НЕФАЗ	23	4	25	19	-
8.08	8.09	ЛиАЗ	63	2	12	8	1
8.12	8.14	НЕФАЗ	50	1	9	8	-
8.12	8.14	МАЗ	61	2	14	15	2
8.15	8.18	ЛиАЗ	60	2	15	12	1
8.15	8.16	ЛиАЗ	87	2	14	3	1
8.19	8.21	МАЗ	63	2	15	9	2
8.20	8.21	ЛиАЗ	23	3	21	15	-
8.22	8.23	МАЗ	61	3	17	4	3
8.23	8.24	НЕФАЗ	50	3	17	15	-
8.27	8.28	ЛиАЗ	60	1	11	8	-
8.27	8.29	ЛиАЗ	87	4	26	15	-
8.30	8.31	ЛиАЗ	63	3	19	6	2
8.32	8.32	НЕФАЗ	23	3	16	-	-
8.32	8.34	МАЗ	61	2	12	8	2
8.34	8.38	НЕФАЗ	50	4	23	12	1
8.37	8.39	ЛиАЗ	60	4	25	14	4
8.40	8.42	МАЗ	63	2	12	15	2
8.42	8.44	МАЗ	61	2	9	6	2
8.45	8.46	НЕФАЗ	23	2	14	5	-
8.45	8.46	НЕФАЗ	50	2	15	15	-
8.48	8.50	ЛиАЗ	60	2	14	4	1
8.51	8.52	МАЗ	63	2	15	5	2
8.52	8.53	МАЗ	61	3	21	10	-
8.59	9.00	ЛиАЗ	60	3	17	5	-

**ВЕДОМОСТЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА
МАШРУТАХ**

«21» апреля 2020г.

Наименование остановочного пункта «Ж/К Снегири»

Направление следования автобуса: обратное

Время начала обследования 7:00

День недели втор-

ник

Время окончания обследования 9:00

Таблица Б2 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «Ж/К Снегири», в обратном направлении.

Время прибытия автобуса, ч, мин	Время убытия автобуса, ч, мин	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров			
				Наполняемость		Вошло	Вышло
				Баллы	Пассажиры		
7.09	7.09	ЛиАЗ	60	4	28	1	18
7.10	7.11	НЕФАЗ	50	4	34	-	16
7.16	7.16	ЛиАЗ	23	4	25	4	12
7.20	7.21	НЕФАЗ	50	4	26	-	14
7.23	7.23	ЛиАЗ	87	4	24	-	4
7.26	7.27	ЛиАЗ	60	4	25	-	7
7.29	7.30	ЛиАЗ	23	4	24	1	12
7.30	7.31	НЕФАЗ	50	4	28	-	14
7.35	7.35	МАЗ	63	4	24	-	15
7.38	7.39	ЛиАЗ	23	4	27	1	-
7.40	7.41	НЕФАЗ	50	3	21	-	14
7.44	7.45	ЛиАЗ	60	3	22	-	15
7.45	7.46	ЛиАЗ	87	4	28	-	12
7.45	7.46	МАЗ	63	4	32	-	14
7.48	7.49	ЛиАЗ	23	2	18	1	7
7.50	7.51	НЕФАЗ	50	4	31	-	8
7.53	7.53	ЛиАЗ	60	3	20	-	12
7.55	7.56	МАЗ	63	4	28	-	16
7.57	7.58	ЛиАЗ	23	4	32	4	10
8.00	8.01	НЕФАЗ	50	2	19	3	11
8.01	8.02	МАЗ	60	3	20	-	9
8.04	8.05	МАЗ	63	4	31	-	6
8.05	8.06	ЛиАЗ	23	4	27	-	4
8.09	8.10	ЛиАЗ	87	3	24	4	1
8.10	8.11	НЕФАЗ	50	4	26	2	14
8.10	8.11	ЛиАЗ	60	4	28	-	7
8,13	8.13	МАЗ	61	3	24	-	9
8.14	8.15	МАЗ	63	4	26	-	5
8.15	8.16	ЛиАЗ	23	3	21	-	12
8.20	8.21	НЕФАЗ	50	3	21	-	3

8.20	8.21	ЛиАЗ	60	4	26	5	9
------	------	------	----	---	----	---	---

Окончание таблицы Б2 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «Ж/К Снегири», в обратном направлении.

8.23	8.23	МАЗ	63	4	27	-	10
8.24	8.25	ЛиАЗ	23	2	18	4	12
8.24	8.25	МАЗ	61	4	35	-	7
8.28	8.29	ЛиАЗ	60	4	32	-	3
8.30	8.31	НЕФАЗ	50	3	25	-	10
8.32	8.32	ЛиАЗ	87	3	21	-	1
8.33	8.33	ЛиАЗ	63	2	16	1	4
8.33	8.34	ЛиАЗ	23	3	21	5	16
8.33	8.34	МАЗ	61	2	17	-	14
8.37	8.38	ЛиАЗ	60	2	18	-	15
8.38	8.39	НЕФАЗ	50	2	15	-	1
8.43	8.44	ЛиАЗ	23	2	19	-	9
8.43	8.44	МАЗ	61	3	21	-	7
8.43	8.44	ЛиАЗ	63	3	20	-	4
8.45	8.46	ЛиАЗ	87	3	22	3	13
8.46	8.47	ЛиАЗ	60	2	21	-	2
8.48	8.49	НЕФАЗ	50	2	18	-	5
8.52	8.53	ЛиАЗ	23	3	23	6	6
8.52	8.53	МАЗ	61	2	15	2	4
8.52	8.53	МАЗ	63	2	15	5	5
8.55	8.56	ЛиАЗ	60	2	18	4	7
8.57	8.58	ЛиАЗ	87	3	23	7	3
8.58	8.59	НЕФАЗ	50	2	14	5	9

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Расписание для проектируемого маршрута №60 «Автовокзал Восточный – Солнечный (ул. 60-летия СССР)»

1. Количество выходов -18
2. Средняя протяженность маршрута – 29,15км
3. Число рейсов по маршруту - 127
4. Время оборотного рейса – 197 минут
5. Эксплуатационная скорость 17,46км/ч
6. Интервал движения 9-17 минут

Таблица В1 - Расписание для проектируемого маршрута №60 в прямом направлении

№ выхо-да	А/В «Вос-точный»	Мкрн. Солнеч-ный	А/В «Вос-точный»	Мкрн. Солнеч-ный	А/В «Вос-точный»	Мкрн. Солнеч-ный	А/В «Вос-точный»	Мкрн. Солнеч-ный	А/В «Вос-точный»	Мкрн. Солнеч-ный	А/В «Вос-точный»	Все-го
1		6:04	7:47 7:56	9:30 9:45	11:22 11:34	13:17 14:07	15:44 15:59	<u>17:36</u> <u>18:16</u>	19:59 20:14	21:51		7
2		6:14	7:56 8:05	9:39 9:54	11:31 12:21	14:04 14:16	<u>15:53</u> <u>16:27</u>	18:10 18:21	19:58 20:38	22:21		7
3		6:25	8:08 8:17	9:51 10:03	11:40 12:30	13:13 13:26	15:03 15:15	<u>16:58</u> <u>17:30</u>	19:07 19:19	21:02 21:50	23:27	8
4		6:35	8:18 8:27	10:01 10:18	11:55 12:46	14:29 14:41	<u>16:18</u> <u>16:49</u>	18:32 18:45	20:22 21:02	22:45		7
5		6:46	8:29 8:38	10:12 10:50	12:27 12:39	14:22 14:34	<u>16:11</u> <u>16:43</u>	18:26 18:38	20:15 21:05	22:48		7
6		6:57	8:39 8:48	10:22 10:35	12:12 13:03	14:46 14:59	<u>16:36</u> <u>17:08</u>	18:51 19:05	20:42 21:25	23:08		7
7		7:06	8:48 8:59	10:31 10:47	12:24 13:33	15:16 15:29	<u>17:06</u> <u>17:37</u>	19:20 19:34	21:11 21:55	23:38		7
8		7:16	8:59 9:09	10:42 10:56	12:33 13:24	15:05 15:20	<u>16:57</u> <u>17:28</u>	19:11 19:26	21:03 21:48	23:31		7
9		7:27	9:04 9:20	10:53 11:33	13:10 13:21	15:04 15:19	<u>16:56</u> <u>17:28</u>	19:11 19:23	21:00 21:40	23:23		7
10	6:05	7:39 7:49	9:16 10:15	11:57 12:14	13:51 14:06	<u>15:49</u> <u>16:30</u>	18:07 18:17	20:00 20:40	22:17			7

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Окончание таблицы В1- Расписание для проектируемого маршрута №60 в прямом направлении

11	6:14	7:48 7:59	9:25 9:35	11:18 11:29	13:12 13:57	17:34 17:44	<u>19:27</u> <u>19:59</u>	21:36 21:48	23:31			7
12	6:23	7:53 7:57	9:30 9:47	11:41 11:58	13:41 14:35	16:12 16:27	<u>18:10</u> <u>18:40</u>	20:17 20:29	22:12			7
13	6:32	8:04 8:07	9:41 9:58	11:49 12:31	14:14 14:25	16:02 16:14	<u>17:57</u> <u>18:27</u>	20:04 20:16	21:59			7
14	6:42	8:13 8:16	9:50 10:06	11:49 12:03	13:46 14:36	16:13 16:30	<u>18:13</u> <u>18:42</u>	20:19 20:30	22:13			7
15	6:53	8:23 8:27	10:00 10:13	11:59 12:14	13:57 14:47	16:24 16:34	<u>18:17</u> <u>18:46</u>	20:23 20:28	22:21			7
16	7:02	8:34 8:45	10:12 10:27	12:10 12:58	14:35 14:47	<u>16:28</u> <u>16:58</u>	18:41 18:51	20:28 21:08	22:51			7
17	7:11	8:44 8:54	10:22 10:38	12:21 13:10	14:53 15:15	16:52 17:02	<u>18:45</u> <u>19:16</u>	20:53 21:06	22:49			7
18	7:20	8:54 9:05	10:32 10:47	12:30 13:20	14:57 15:09	<u>16:52</u> <u>17:22</u>	<u>18:59</u> <u>19:10</u>	20:53 21:33	23:10			7

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г
ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

					<i>БР-23.03.01 ПЗ</i>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Совершенствование транспортног обслуживания микрорайона Солнечный	Лит.	Лист	Листов
Разраб.		В.И. Капустин						
Провер.		А.И. Фадеев					1	10
Н. Контр.		А.И. Фадеев				<i>Кафедра Транспорт</i>		
Утверд.		Е.С. Воеводин						

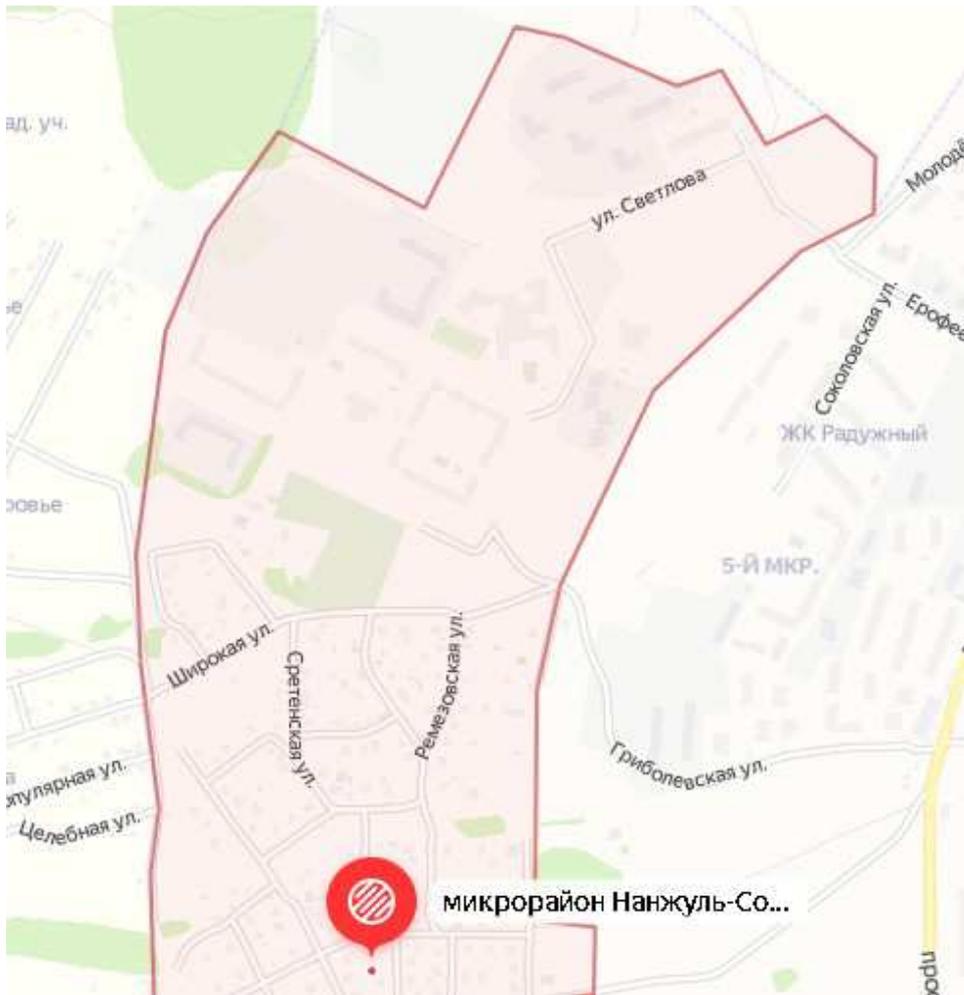


Схема 1.1 – Схема микрорайона «Нанжиль-Солнечный»

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Таблица 1.1 – Список улиц и категории к которым они относятся.

Наименование улицы	Категория улиц и дорог	Движение общественного транспорта
Зарничная	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Восходная	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Русаковская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Армейская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Ярлыковская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Соколовская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Анзельская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Перепелиная	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Уютная	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Аринская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Тенистая	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Георгиевская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Рябиновая	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Широкая	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Светлова	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Сретенская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается
Ремезовская	Улицы в зонах жилой застройки	Допускается

Таблица 1.2 – Территории города, доступные без пересадок

Микрорайон города	Маршрут без пересадок
Академгородок	63
Взлётка	50, 60, 63, 87
Зелёная роща	23, 61
Пашенный	23, 50
Преображенский	50, 60, 63
Северный	50, 60, 63
Солнечный	23, 50, 60, 61, 63, 87
Студгородок	63
Южный берег	23

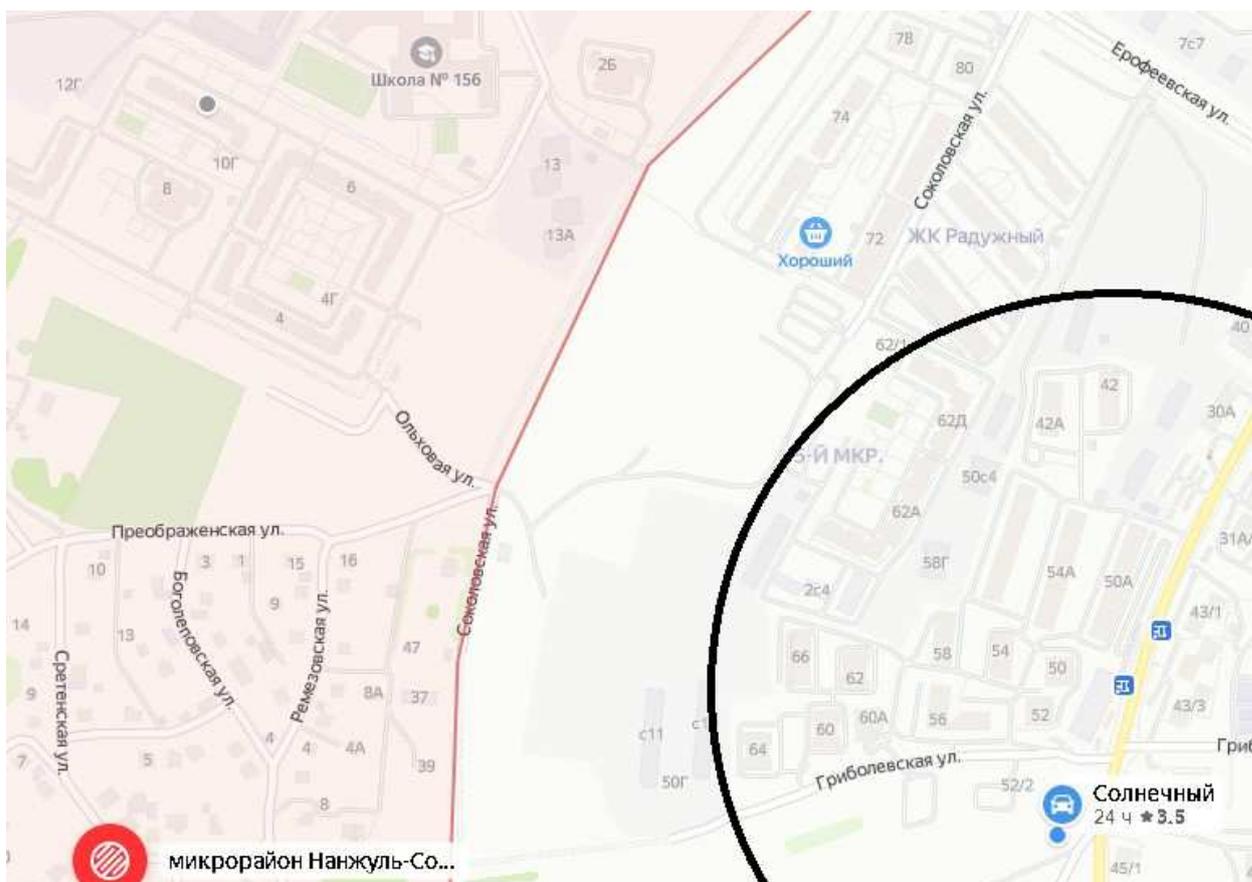


Схема 1.2 – Пешеходная доступность остановочных пунктов в микрорайоне «Нанжиль-Солнечный» (радиус окружности равен 600 метров)

Таблица 1.3 – Время начала и окончания работы автобусов

Номер маршрута	Кол-во автобусов	Первое отправление	Интервал движения на маршруте, мин					Последнее отправление
			6:00-9:00	9:00-12:00	12:00-15:00	15:00-19:00	19:00-23:00	
23	21	06:00	20-22	9-12	13-18	9-14	9-16	22:22
50	24	05:50	10-11	10-11	10-11	10-11	10-21	21:57
60	34	06:00	18-21	8-11	18-20	9-10	15-22	22:19
61	27	05:20	9-15	10-11	9-20	10-20	10-11	21:40
63	26	06:00	9-17	9-11	11-19	11-19	10-11	22:05
87	158	06:00	20-21	12-25	14-27	22-27	30-48	22:30

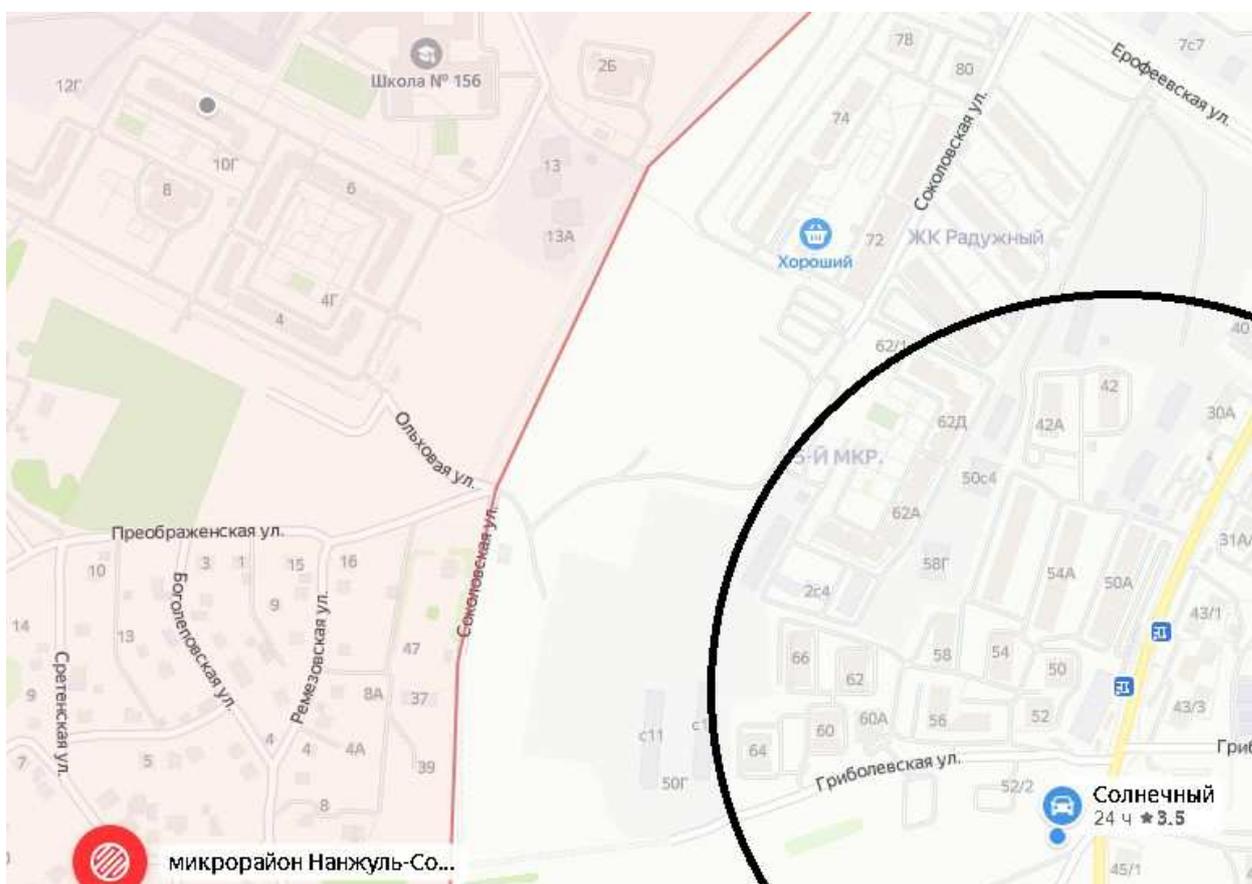


Схема 2.1 – Пешеходная доступность выбранного остановочного пункта.

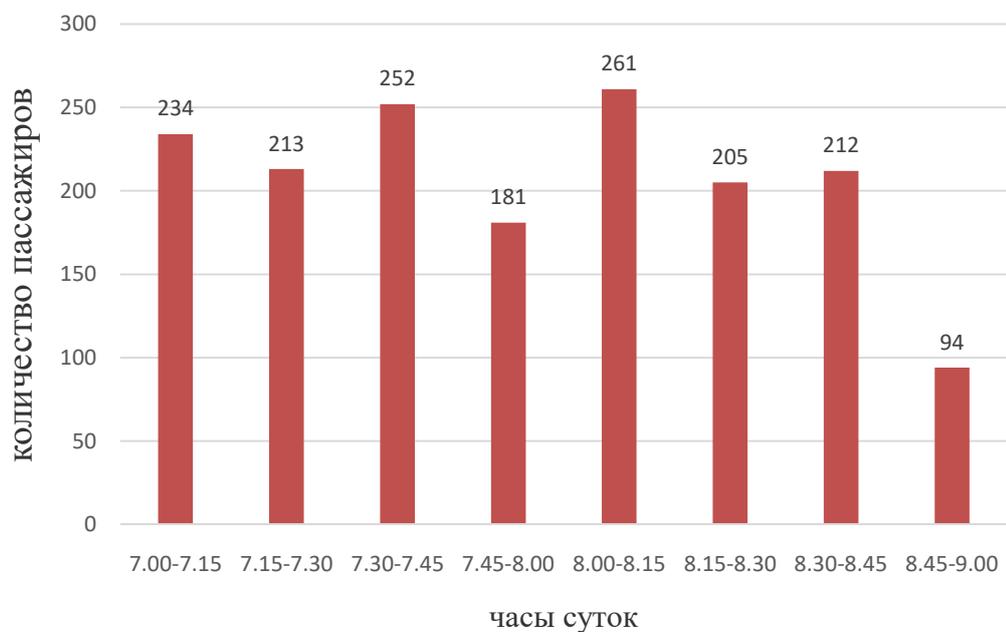


Диаграмма 2.2 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в прямом направлении на остановочном пункте «Ж/К Снегири»

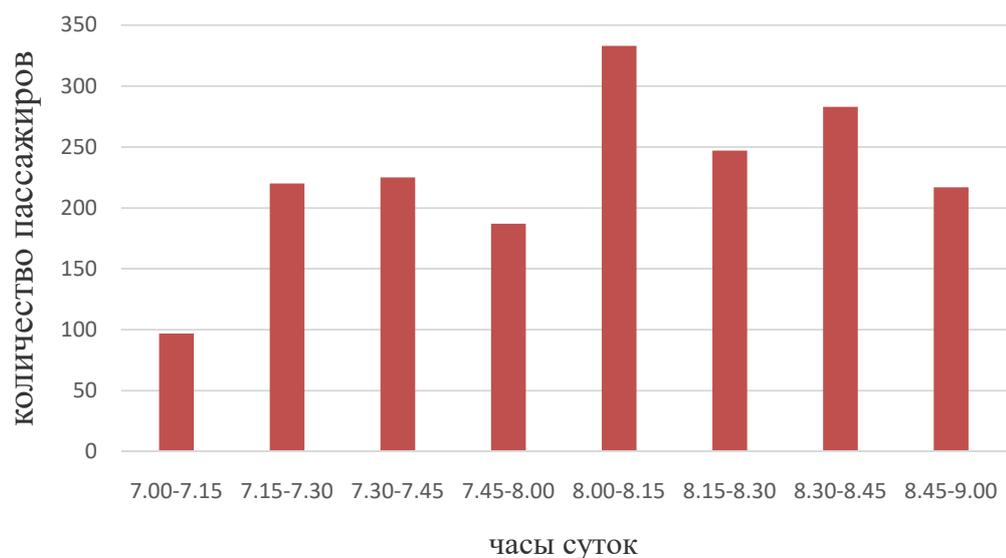


Диаграмма 2.3 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в обратном направлении на остановочном пункте «Дмитрия Мартынова»

Таблица 2.3 – Результаты пассажирских корреспонденций по улицам и районам

№ п/п	Район	Улица/Микрорайон	Количество опрошенных	%	
1	Октябрьский	Студгородок	6	8	18,6
		Академгородок	8	10,6	
2	Советский	Ул. Петра Ломако	3	4	20
		Междугородний автовокзал	12	16	
3	Центральный	Остров отдыха	4	5,4	42,8
		Проспект Мира	7	9,4	
		Ул. Мужества	6	8	
		Ул. Ады Лебедевой	6	8	
		Ул. Карла Маркса	9	12	
4	Железнодорожный	Ул.Бебеля	2	2,6	10,6
		Ул. Капылова	6	8	
5	Кировский	Ул. Мичурина	3	4	4
6	Свердловский	Пашенный	3	4	4

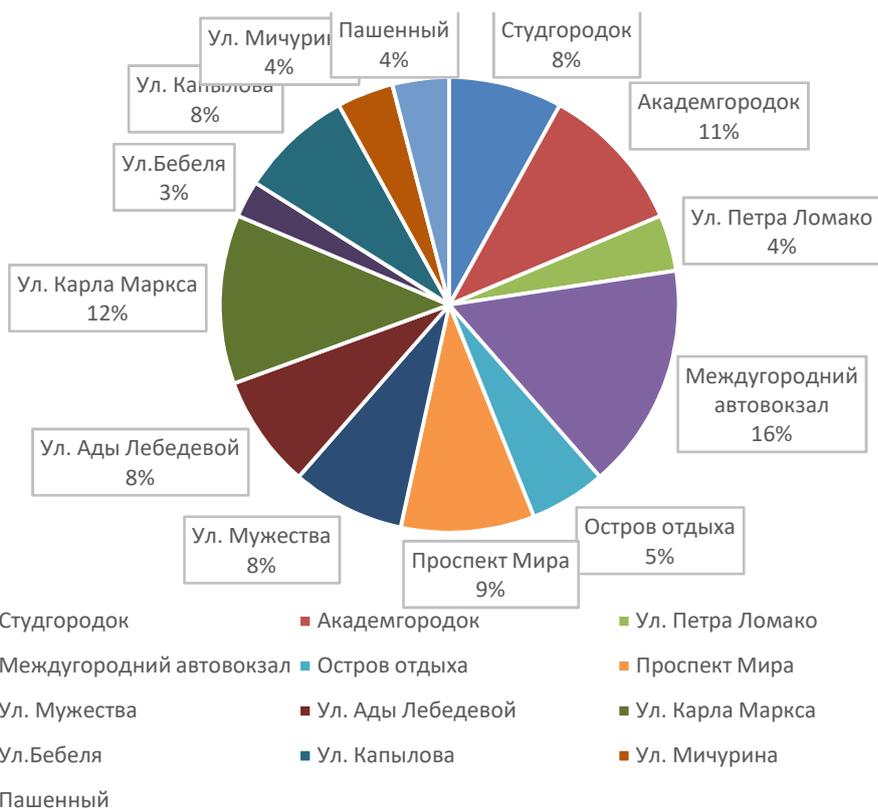


Диаграмма 2.2 – Процентное соотношение пассажиропотока по микрорайонам и улицам

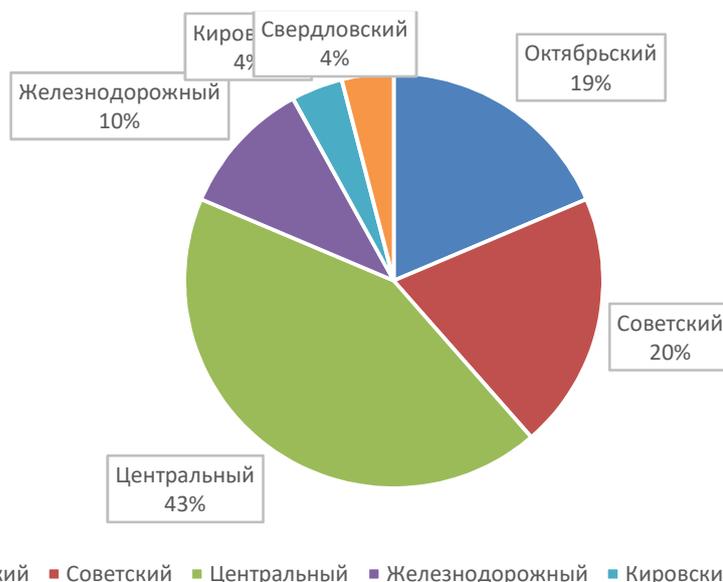


Диаграмма 2.3 – Процентное соотношение пассажиропотока по районам

Таблица 2.4 – Результаты анкетирования микрорайона «Нанжульт-Солнечный»

Доволен /не доволен качеством обслуживания	Предложения пассажиров по улучшению качества обслуживания	Количество предложивших пассажиров
8/26	Добавить остановочные пункты в микрорайоне	6
	Добавить новые маршруты	7
	Изменить некоторые текущие маршруты	2
	Добавить автобусов на линию из-за нехватки мест	7
	Понизить стоимость проезда	4

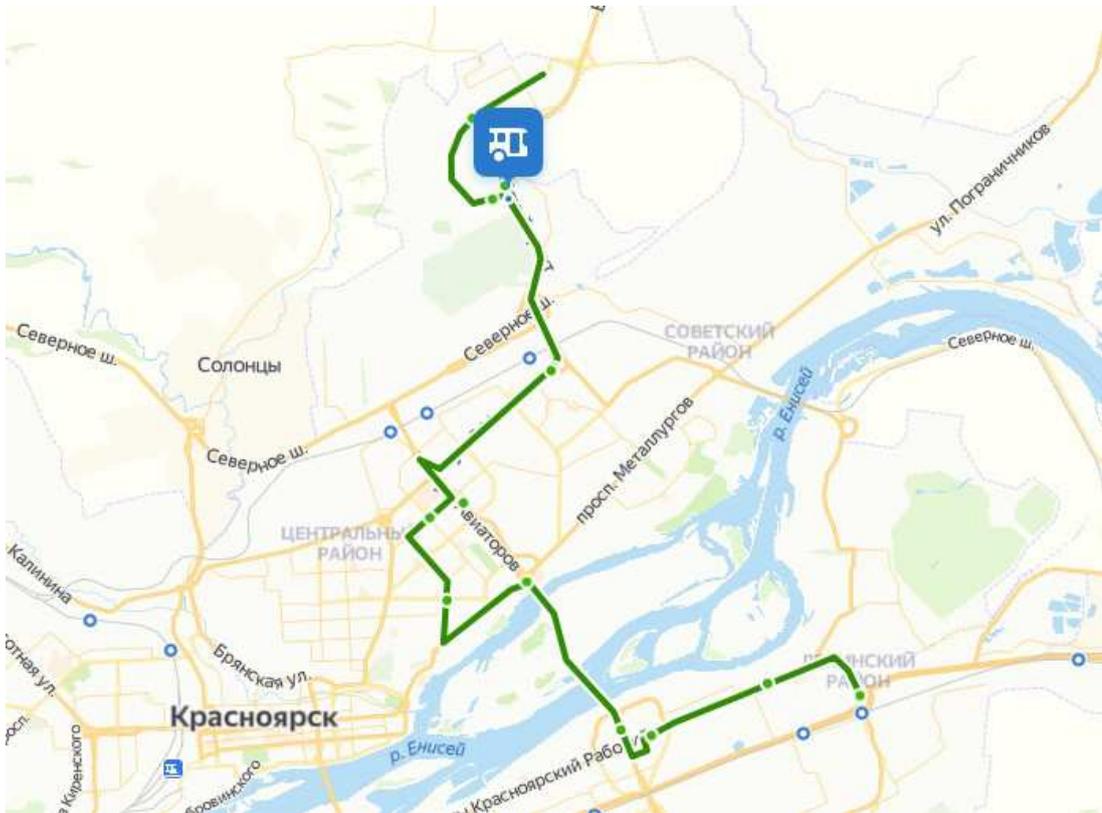


Схема 2.4 – Изначальная схема маршрута №60

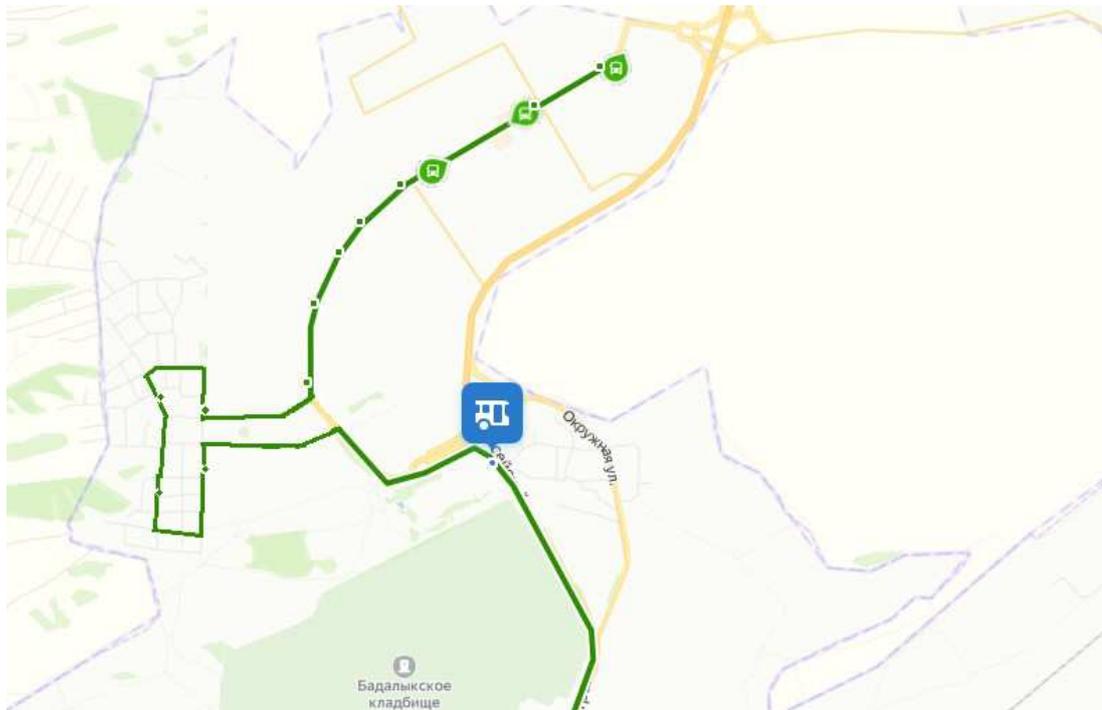


Схема 2.5 – Изменённый участок маршрута №60

					БР-23.03.01 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Таблица 2.5 – Нормирование скоростей движения

Название показателя	Направление маршрута	
	Солнечный (ул. 60-летия СССР) - Автовокзал Восточный	Автовокзал Восточный – Солнечный (ул. 60-летия СССР)
	Прямое направление	Обратное направление
Длина проектируемого маршрута, км	28,4	29,9
Длительность рейса, ч	1,62	1,71
Среднее квадратичное отклонение	0,6	1
Техническая скорость, км/ч	17,53	17,48
Эксплуатационная скорость, км/ч	17,53	17,4
Скорость сообщения, км/ч	15,26	15,25
Общая длительность простоев на промежуточных пунктах	14,58	15,45
Общая длительность простоев на конечных пунктах	9,72	10,3

Таблица 2.6 – Сводная ведомость основных производственных средств

Показатели	Изменённый маршрут	Исходный маршрут
	НефАЗ-5292	ЛиАЗ-5256
Потребное количество транспортных средств	18	15
Стоимость автобуса, руб	4200000	6000000
Стоимость подвижного состава для маршрута №60, руб	75600000	90000000

Таблица 2.7 – Данные для расчетов

Показатели	Маршрут	
	Исходный	Измененный
Потребное количество ТС, ед	15	18
Стоимость автобуса, руб	6000000	4200000
Норма расхода топлива, л/100км	30	27
Годовой пробег автобусов, км	649860	688755
Сумма надбавок на зимние условия, частые остановки, работу в городских условиях, %	10	10
Надбавка на частые остановки, %	10	10
Цена топлива, руб	48,95	48,95
Стоимость одной шины, руб	13400	13400
Количество колес, ед	6	6
Нормативный пробег шины, км	60	60
Количество рабочих дней	365	365

Таблица 2.8 – Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы

Затраты	Исходный маршрут	Измененный маршрут
Затраты на топливо, руб	11198840	10682157
Затраты на моторное масло, руб	818823,6	7810320,6
Затраты на трансмиссионное масло, руб	116974,8	111577,8
Затраты на специальные масла, руб	87731,1	83683,3
Затраты на пластичные смазки, руб	102352,9	97630,6
Затраты на смазочные и прочие материалы, руб	8117379,4	8103212,3

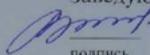
Таблица 2.9 – Сумма затрат на перевозку пассажиров

Статьи затрат	Сумма затрат	
	Исходный маршрут	Измененный маршрут
Горючее	11198840	10682157
Смазочные материалы	8117379,4	8103212,3
Ремонтный фонд	9747900	7231927,5
Шины	870812,4	922931,7
Амортизация	12857142,85	10800000
ФОТ	17280000	20736000
Социальное страхова- ние	5322240	6386688
Общехозяйственные расходы	1624650	1721887,5
Транспортный налог	158400	190080
ОСАГО	249706,8	299648,16
Итого	67427071,45	67074532,16

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин
подпись инициалы, фамилия

« » 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

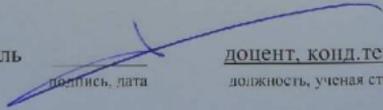
23.03.03 – Технология транспортных процессов “Организация перевозок и
управление на автотранспорте”

код – наименование направления

«Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона
«Нанжуйль-Солнечный» г. Красноярска»

тема

Руководитель


подпись, дата

доцент, канд.техн.наук

должность, ученая степень

А.И. Фадеев

инициалы, фамилия

Выпускник

Капустин
подпись, дата

В.И. Капустин

инициалы, фамилия

Красноярск 2020