

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): Неустроеву Артему Олеговичу 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 "Солонцы-2" 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 текущего состояния транспортного обслуживания в микрорайоне микрорайона солонцы 2 (улично-дорожная сеть, виды транспорта, население, прогноз роста населения, инфраструктура, пешеходная доступность остановочных пунктов и т.д.).
2. Определение транспортного спроса населения микрорайона солонцы 2.
3. Расчет количества поездок. Определение пассажирских корреспонденций гравитационным методом
4. Формирование возможных вариантов регулярных маршрутов: изменение существующих, создание новых, выбор вида транспорта, трасса маршрута, расчет объема перевозок, и других технико-эксплуатационных показателей.
5. Расчет потребной программы перевозок, разработка расписания движения по маршруту.

Руководитель ВКР _____ А.И. Фадеев

Задание принял к исполнению _____ А.О. Неустроев

«___» _____ 2020 г

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона «Солонцы 2» г. Красноярска» содержит в себе 77 страниц текстового документа, 15 таблиц, 22 иллюстрации, 27 формул, 4 приложения, 15 использованных источников, листов презентационного материала.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, ПАССАЖИРСКИЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ, ИНТЕРВАЛ ДВИЖЕНИЯ, ПАССАЖИРОПОТОК, РАСПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ, НОРМИРОВАНИЕ СКОРОСТЕЙ, ОСТАНОВОЧНЫЙ ПУНКТ, ТРАНСПОРТНЫЙ СПРОС, ПЕШЕХОДНАЯ ДОСТУПНОСТЬ.

Объект аудита – маршруты, обслуживающие микрорайон «Солонцы 2»

Цели аудита: Разработка мероприятий по совершенствованию транспортного обслуживания микрорайона «Солонцы 2» г. Красноярска, Анализ текущего состояния транспортного обслуживания в микрорайоне микрорайона солонцы 2 (улично-дорожная сеть, виды транспорта, население, прогноз роста населения, инфраструктура, пешеходная доступность остановочных пунктов и т.д.). Определение транспортного спроса населения микрорайона солонцы 2. Расчет количества поездок. Определение пассажирских корреспонденций методом анкетирования. Формирование возможных вариантов регулярных маршрутов: изменение существующих, создание новых, выбор вида транспорта, трасса маршрута, расчет объема перевозок, и других технико-эксплуатационных показателей. Расчет потребной программы перевозок, разработка расписания движения по маршруту.

В результате проанализировано текущее состояние транспортного обслуживания населения, пассажиропотоки микрорайона, выявлена потребность в улучшении качества обслуживания населения. Изменена схема

маршрута движения автобусов, произведен расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей, разработано расписание движения для проектируемого маршрута.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 Технико-экономическое обоснование	9
1.1 Краткая характеристика микрорайона «Солонцы 2».....	9
1.2 Улично-дорожная сеть микрорайона «Солонцы 2»	10
1.3 Виды транспорта в микрорайоне «Солонцы 2».....	12
1.4 Прогноз роста населения микрорайона «Солонцы 2»	13
1.5 Инфраструктура микрорайона «Солонцы 2»	14
1.6 Микрорайоны, доступные без пересадок	15
1.7 Интервал движения маршрута №76	16
1.8 Обследование остановочных пунктов	16
1.9 Пешеходная доступность остановочных пунктов	23
1.10 Выводы по первому разделу	24
2 Технологическая часть.....	25
2.1 Определение транспортного спроса населения микрорайона Солонцы-2....	25
2.1.1 Анализ транспортного спроса микрорайона Солонцы-2 и его результаты	28
2.2 Методика определения пассажирских корреспонденций методом анкетирования пассажиров.....	38
2.2.1 Расчет пассажирских корреспонденций жителей микрорайона Солонцы-2	41
2.2.2 Результаты обследования пассажирских корреспонденций микрорайона Солонцы-2	47
2.3 Совершенствование маршрутной сети.....	50
2.3.1 Изменение схемы движения планируемого маршрута	51
2.3.2 Предложения по совершенствованию пассажирского транспорта в микрорайоне Солонцы 2.....	57
2.4 Расчет технико-эксплуатационных показателей планируемого маршрута ..	58
2.5 Расчет потребной программы перевозок планируемого маршрута.....	66

2.6 Разработка расписания движения автобусов по проектируемому маршруту.	70
2.7 Вывод по технологической части	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	75
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ А	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	81
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	83
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	84

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время вопросам развития транспортной системы в условиях постоянной модернизации современного мира уделяется первостепенное внимание на государственном уровне. Транспортные системы играют ключевую роль в обеспечении инфраструктуры социального и экономического развития экономики. Особенно это относится к общественному пассажирскому транспорту, который обеспечивает в крупных городах, пригородных зонах и на междугородных расстояниях значительную часть пассажирских корреспонденций экономически активного населения. Высокий уровень транспортного обслуживания населения определяет скорость, надежность, безопасность и экологичность функционирования транспортной системы. Транспортная система обеспечивает условия экономического роста, повышения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения. Модернизация транспортной системы города Красноярска и Красноярского края сегодня происходит в рамках реализации Федеральных целевых программ и принятия новых управленческих решений с учетом социально-экономического развития региона.

Обеспечение населения транспортными услугами высокого качества является важной социальной задачей, которой, в том числе, должны соответствовать показатели маршрутной сети. Маршрутная сеть, как элемент транспортной системы, должна обеспечивать снижение затрат времени пассажиров на поездки, оптимизацию количества пересадок при поездках, а также общую экономию времени на передвижение пассажиров. Наряду с развитием дорожной сети и оптимизацией транспортного движения необходимо повысить эффективность управления пассажирскими перевозками, улучшить состояние подвижного состава общественного транспорта и повысить качество услуг предприятий-перевозчиков.

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Краткая характеристика микрорайона «Солонцы 2»

«Солонцы 2» - это новый жилой район, на свободной от застройки территории, где уже определены границы участков для размещения объектов различного функционального назначения с учетом полного комплекса социального и общественного обслуживания будущего населения. Этот микрорайон, относящийся к Центральному району, но расположенный в северной части города – один из самых внушительных по масштабам проектов комплексной застройки на ближайшее время: проектировщики уверяют, что в нем предусмотрены все удобства на расстоянии вытянутой руки. Территория района находится в следующих границах: с восточной стороны - проспект Комсомольский, с южной - ул. Северное шоссе, с западной и северной сторон граница образования совпадает с границей г. Красноярск. Его главным плюсом является то, что с одной стороны «Солонцы-2» является частью Центрального района, а с другой — имеет беспрепятственный выезд за город. Общая площадь территории нового района составляет— 392,6 га.

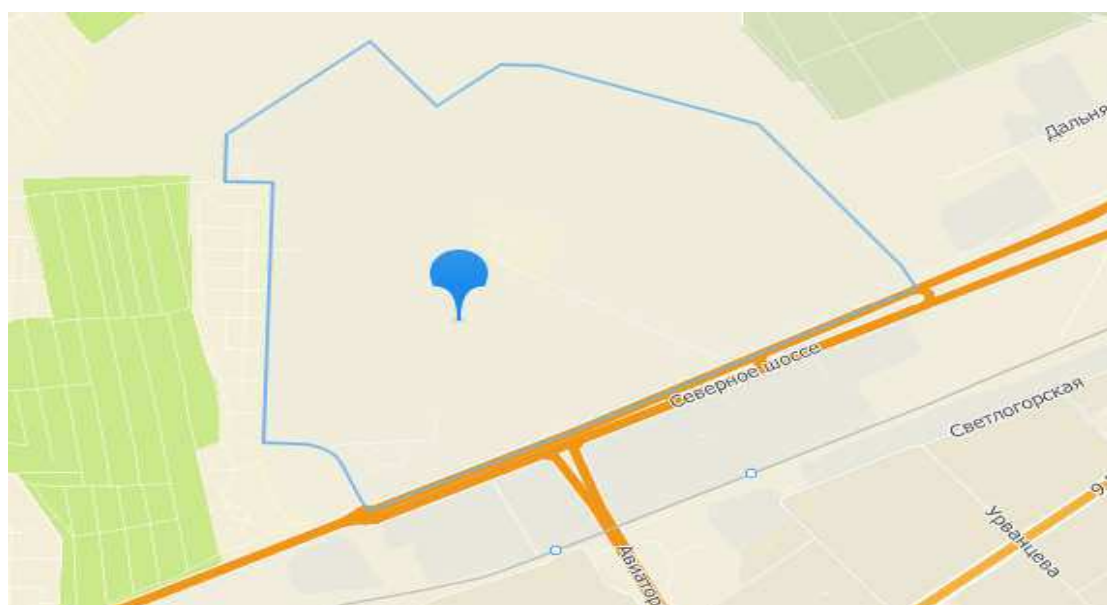


Рисунок 1.1 – Микрорайон Солонцы 2 на карте города Красноярск

1.2 Улично-дорожная сеть микрорайона «Солонцы 2»

Администрация Красноярска выбирает подрядчика для строительства дорог в новом районе города «Солонцы-2». В 2019 году в 10-м микрорайоне «Солонцов-2» должны сдать в эксплуатацию первые жилые дома. До конца 2020 года в микрорайоне появится транспортная инфраструктура. Дорожная сеть пройдет вокруг 10-го микрорайона и соединит его с Северным шоссе. Кроме того, на первом этапе строительства в следующем году будет построен участок дороги от 10-го микрорайона до запланированной развязки по ул. Авиаторов.

Как следует из документации аукциона, работы на объекте должны начаться в марте следующего года и полностью завершиться к октябрю. Стоимость строительства дорог в 10-м микрорайоне оценена в 191 млн рублей.

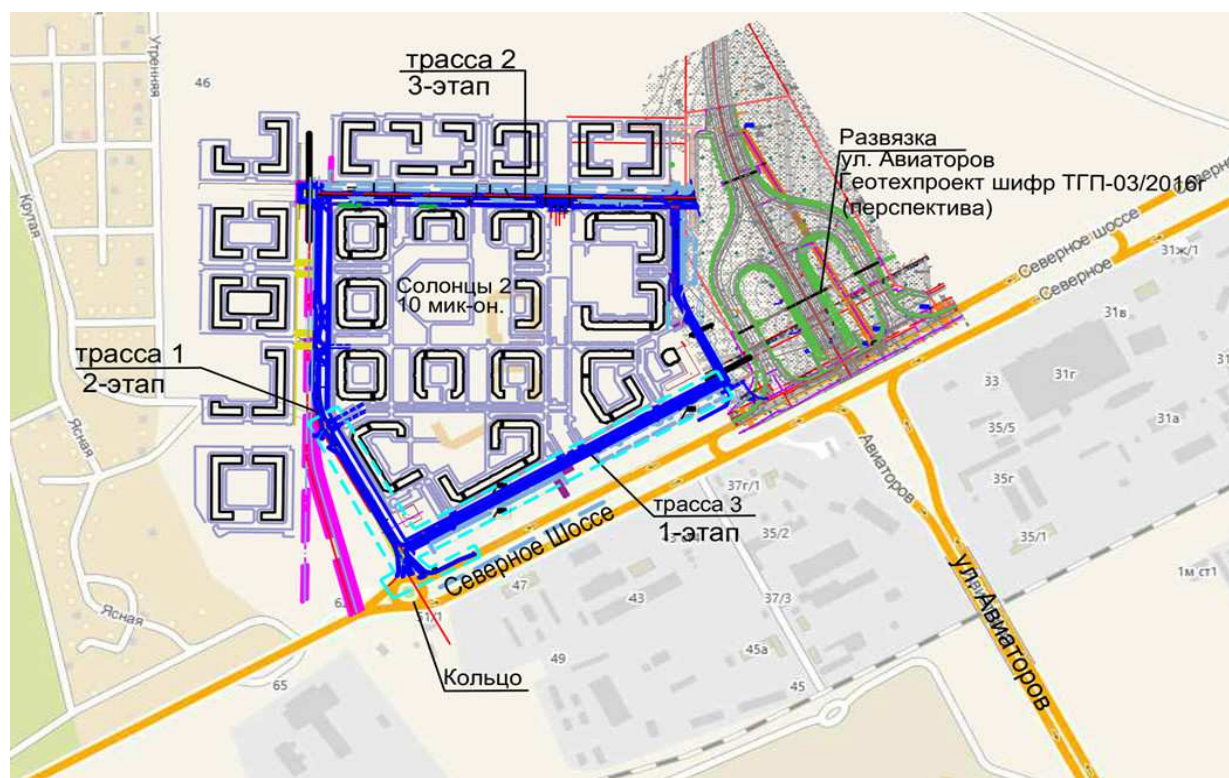


Рисунок 1.2 – Схема проекта по улично-дорожной сети микрорайона «Солонцы-2»

Так же в 2019 году в Красноярске начинали готовиться к строительству виадукса через Северное шоссе. Он должен соединить новый район «Солонцы-2» с городом. К концу 2019 был проведен первый этап работ. На участке, где в перспективе появится переезд, вынесут инженерные коммуникации и сделают ливневую канализацию. Для выполнения этих работ уже выбрали подрядчика.

На выполнение работ претендовали три компании: «Сибиряк», «Стройтехникс» и «Красноярскдорремстрой». Заявку «Сибиряка» признали не соответствующей требованиям и не допустили к участию в торгах. Основная борьба за контракт развернулась между компаниями «Стройтехникс» и «Красноярскдорремстрой». Победителем признано ООО «Стройтехникс». Стоимость контракта составляет 152 млн рублей.



Рисунок 1.3 – Схема по внедрению виадукса, переездов и путепровода

1.3 Виды транспорта в микрорайоне «Солонцы 2»

Транспортная доступность - один из ключевых параметров при выборе жилья. Солонцы-2 – это микрорайон, где «с чистого листа» реализуется принцип города для людей, а не для автомобилей, а вопросы как личного, так и общественного транспорта решаются по современным стандартам. Согласно транспортной схеме города Красноярска до 2033 года северная часть Взлетки станет одним из крупных транспортных узлов города. Уже сейчас по новой эстакаде через пути, продолжающей ул. Авиаторов, можно сразу выехать на Северное шоссе и попасть в Солонцы-2, а в обратную сторону по Авиаторов попасть на остров Татышев и правый берег через Октябрьский мост. В центр ведет короткая дорога по ул. Шахтеров, в Октябрьский район – ул. Караульная. Практически в любую точку города из Солонцов-2 можно будет доехать на личном автомобиле за 15–20 минут. В скором времени запланировано появление многоуровневой развязки на пересечении ул. Шахтеров, 9 Мая и Караульной. Это позволит попадать жителям в новый микрорайон несколькими путями. В рамках организации транспортной инфраструктуры в Солонцах-2, в администрации Центрального района города Красноярска создана специальная рабочая группа, курирующая вопросы организации дорожного движения в микрорайоне, а также запуска автобусного маршрута с целью обеспечения общественным транспортом будущих жителей.

На данный момент в микрорайоне «Солонцы 2» уже ходит только автобус №76, который едет по маршруту: мкрн. Покровский – ул. Чернышевского – ул. Мужества – ул. Шахтеров – ул. 9 Мая – пр. Авиаторов – Северное шоссе – ЖК «Ясный», а так же в обратную сторону: ЖК «Ясный» – Северное шоссе – пр. Авиаторов – ул. 9 Мая – ул. Шахтеров – ул. Мужества – ул. Чернышевского – мкрн. Покровский.

СХЕМА
движения автобусного маршрута
«мкрн. Покровский (ул. Чернышевского) - ж/к «Ясный»

■ схема движения маршрута

Северное ш. - ул. Авиаторов - ул. 9 Мая - ул. Шахтеров - ул. Мужества - ул. Чернышевского
ул. Чернышевского - ул. Мужества - ул. Шахтеров - ул. 9 Мая - ул. Авиаторов - Северное ш.

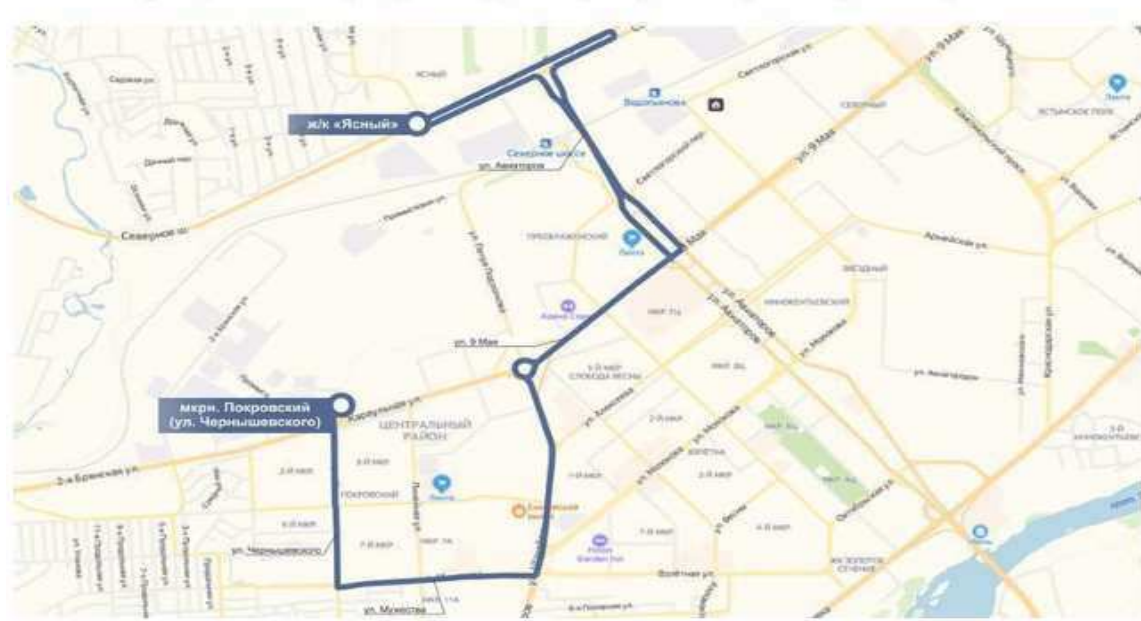


Рисунок 1.4 – Схема движения маршрута №76

Данный маршрут позволит соединить социально - значимые объекты для жителей мкр. Солонцы - 2, такие как детский сад и детская поликлиника. Длина данного маршрута (кольцевой) составит 16 км. Для поддержания стабильного интервала движения на маршруте в 10 минут потребуется 6 единиц транспортных средств в рабочие дни и для поддержания интервала в 13 минут в выходные дни потребуется 4 единицы транспортных средств.

При работе на линии 2 транспортных средств интервал движения составит 28 минут. При 3 транспортных средствах - 18 минут.

1.4 Прогноз роста населения микрорайона «Солонцы 2»

«Солонцы-2» — проект нового жилой массив, который будет располагаться за Северным шоссе и предполагает комплексную жилую и общественно-деловую застройку, подготовлен институтом «Красноярскгражданпроект».

Площадь жилых кварталов «Солонцы-2» составит более 390 Га. Общая площадь жилья в «Солонцах -2» составит 1,5 млн кв. м, рассчитанная для проживания 60 тысяч красноярцев.

Проект инфраструктуры «Солонцы-2»

- 12 жилых кварталов с домами переменной этажности от 10 до 24 этажей;
- 6 школ на 1000 учащихся каждая;
- 9 дошкольных учреждений общей вместимостью 2350 мест;
- больницы на 800 мест;
- поликлиники;
- аптеки;
- 7 многоуровневых паркингов на 21 тыс. машиномест;
- парки на 35 Га.

1.5 Инфраструктура микрорайона «Солонцы 2»

В районе предусмотрено полное обеспечение современной коммунальной инфраструктурой. Для этого предусмотрено строительство водопровода, сетей теплоснабжения, водоотведения, электроэнергетики. Для устойчивого надежного функционирования коммунального комплекса жилого района будут модернизированы существующие сети и сооружения системы централизованного водоснабжения и централизованного теплоснабжения. Предусмотрено строительство канализационных насосных станций и сетей водоотведения. Новые объекты электроэнергетики – подстанция 110/20кВ, кабельные линии с распределительными пунктами и трансформаторными подстанциями. Основными структурообразующими осями для жилого района будут являться продолжение пр. Авиаторов и планируемая магистраль, проходящая через весь район с запада на восток. Также планировочным решением предусматриваются транспортные и пешеходные связи с жилым районом «Преображенский», расположенным южнее, за железной дорогой. В проекте большое внимание уделено организации парковочных мест. Для этих

целей предусмотрено строительство открытых стоянок, наземных, и подземных паркингов, что не оставит будущих жителей микрорайона без места для парковки. Помимо этого, в трех жилых кварталах выделены зоны под многоярусные паркинги общей вместимостью 21 тыс. машино-мест. Благодаря тому, что практически вся земля здесь принадлежит городу, уже на стадии проектирования оставлены участки под строительство школ, которые будут размещены в центре каждого микрорайона, детских садов и других социально значимых объектов. Проектом предусмотрено строительство в микрорайоне 11 дошкольных образовательных учреждений в целом на 2970 мест, а также 5 общеобразовательных школ каждая из которых сможет принять 1280 учеников. Помимо образовательной среды, для жителей «Солноцов-2» запроектирован физкультурно-спортивный комплекс с бассейнами, центр культуры и досуга, библиотека и детская музыкальная школа на 800 мест. Из объектов регионального значения в микрорайоне предполагается строительство поликлиники с пропускной способностью 1000 человек в смену.

1.6 Микрорайоны, доступные без пересадок

Из микрорайона «Солонцы-2» без пересадок можно добраться до следующих районов и микрорайонов города, представленных ниже в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Территории города, доступные без пересадок

Район/микрорайон города	Маршрут без пересадок
Советский район	76
Центральный район	76
Мкр-н. Покровский	76
Мкр-н. Слобода Весны	76
1й мкр-н. жилмассива Взлетка	76
ГЦмкр-н. жилмассива Взлетка	76

Исходя из таблицы 1.1, можно сделать вывод о том, что из микрорайона «Солонцы-2» можно добраться до двух основных районов города и нескольких микрорайонов г.Красноярска.

1.7 Интервал движения маршрута №76

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, с интервалом не более 10 минут в течение всего времени.

По данным МКУ «Красноярскгортранс» в таблице 1.2 представлено время работы маршрутов и примерные интервалы движения маршрутных транспортных средств.

Таблица 1.2 – Время работы автобусов и интервалы движения

Номер маршрута	Кол-во автобусов	Первое отправле-ние	Часы работы и интервал движения							Последнее отправле-ние
			6	7	8	9	15	16	17	
76	6	6:00	45	14-43	12-41	10-39	17	15-44	13-42	18:30

1.8 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

По времени действия остановочные пункты подразделяются на постоянные, временные, "по требованию".

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

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

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

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.

По расположению на маршрутах остановочные пункты подразделяются на конечные и промежуточные.

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 N1)».

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

- остановочная площадка;
- посадочная площадка;
- площадка ожидания;

- переходно-скоростные полосы;
- заездной "карман" (при размещении остановки в зоне переходноскоростной полосы у пересечений и примыканий автомобильных дорог);
- тротуары и пешеходные дорожки;
- пешеходный переход;
- автопавильон;
- скамьи;
- контейнер и урны для мусора (для дорог IV категории только урна);
- технические средства организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, ограждения);
- освещение.
- Остановочная площадка предназначена для остановки автобусов, движущихся по установленным маршрутам, с целью высадки и посадки пассажиров.
- Пешеходная доступность подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта согласно СНиП 2.07.01 – 89 допускается принимать не более 500 м;

В общегородском центре дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта от объектов массового посещения должна быть не более 250 м; в производственных и коммунально-складских зонах - не более 400 м от проходных предприятий; в зонах массового отдыха и спорта - не более 800 м от главного входа.

Расстояния между остановочными пунктами на линиях общественного пассажирского транспорта в пределах территории поселений следует принимать: для автобусов, троллейбусов и трамваев - 400-600 м

– Посадочная площадка предназначена для высадки и посадки пассажиров в автобус. Ширину посадочной площадки принимают не менее 3

м, а длину - не менее длины остановочной площадки. На посадочных площадках и переходно-скоростных полосах с бордюром должны быть приняты меры по обеспечению водоотвода.

– Площадка 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 2 чел/м².

– 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. Заездной карман состоит из остановочной площадки и участков въезда и выезда на площадку. Размеры остановочной площадки принимают в соответствии с требованиями п. 3.2, а длину участков въезда и выезда принимают равной 15 м.

– Разделительная полоса служит для отделения остановочной площадки и переходно-скоростных полос от основных полос проезжей части.

– Тротуары и пешеходные дорожки устраивают в направлении основных потоков пассажиров от посадочных площадок до существующих тротуаров или пешеходных дорожек, а при их отсутствии - на расстоянии не менее расстояния боковой видимости.

– Пешеходный переход размещают между автобусными остановками перед посадочными площадками по ходу движения. Пешеходные переходы в разных уровнях (надземные и подземные) устраивают на дорогах I категории при интенсивности пешеходного движения 100 чел./ч и более и на дорогах II категории - при интенсивности 250 чел./ч и более.

– Автопавильон предназначен для укрытия пассажиров, ожидающих прибытия автобуса, от воздействия неблагоприятных погодноклиматических факторов (осадки, солнечная радиация, ветер и т.п.). На дорогах IV категории допускается установка павильона с одной стороны дороги. Автопавильон может быть закрытого типа или открытого (в виде навеса). Закрытый павильон должен иметь стены, доходящие до перекрытия павильона не менее 15 чем с трех сторон. Открытый павильон имеет стены, не доходящие до перекрытия, или не более двух стен.

– Скамьи - автобусные остановки оборудуют скамьями, одну из которых устанавливают в павильоне, а другие (на дорогах I-III категорий) - на площадке ожидания из расчета 1 скамья на 10 м² площадки.

– Туалет размещают на расстоянии не менее 10 м от павильона с наветренной стороны. Подход к туалету организуют по пешеходной дорожке шириной не менее 1 м. При отсутствии прямой видимости туалета от павильона, в начале пешеходной дорожки устанавливают указатель с надписью «Туалет» или соответствующей пиктограммой. На внешней стенке туалета должны быть нанесены обозначения мужского и женского отделения. Устройство, оборудование и содержание туалета должны соответствовать требованиям СанПиН 983-72.

– Контейнер и урны для мусора на дорогах I-III категории на автобусной остановке в санитарной зоне размещают контейнер, а у автопавильона и на площадке ожидания устанавливают урны для мусора. Одну из урн размещают с внешней стороны боковой стенки (границы) павильона, а другую на площадке ожидания в месте размещения скамьи. На дорогах IV категории размещают одну урну для мусора рядом с павильоном или у скамьи.

– Освещение автобусных остановок. Автобусные остановки на дорогах I-III категорий, находящиеся в пределах населенных пунктов, должны иметь

электрическое освещение. Нормы освещения автобусных остановок должны соответствовать требованиям СНиП 23-05-95. Состояние осветительных установок должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 50597.

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 2-х остановочных пунктов микрорайона «Солонцы-2» на наличие элементов согласно ГОСТ Р 52766- 2007. Результат обследования представлен в таблице 1.3

Таблица 1.3 – Анализ оснащенности остановочных пунктов

Северное шоссе	Ж/К Дельный	Название остановки
+	'	Остановочная площадка
+	'	Посадочная площадка
+	+	Заездной карман
+	+	Боковая разделительная полоса
+	+	Тротуары и пешеходные дорожки
'	'	Автопавильон
'	'	Пешеходный переход
+	'	Скамья
+	'	Урна для мусора
+	'	Тех.средства организации дорожного движения
+		Освещение
'	'	Информационное табло

1.9 Пешеходная доступность остановочных пунктов

Согласно СНиП 2.07.01-89 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений" п. 6.29 дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта следует принимать не более 500 м. В общегородском центре дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта от объектов массового посещения должна быть не более 250 м; в производственных и коммунальноскладских зонах - не более 400 м; в зонах массового отдыха и спорта - не более 800 м от главного входа. В условиях сложного рельефа, при отсутствии специального подъемного пассажирского транспорта указанные расстояния следует уменьшать на 50 м на каждые 10 м преодолеваемого перепада рельефа. В районах индивидуальной усадебной застройки дальность пешеходных подходов к ближайшей остановке общественного транспорта может быть увеличена в больших, крупных и крупнейших городах до 600 м, в малых и средних - до 800 м. Расстояния между остановочными пунктами на линиях общественного пассажирского транспорта в пределах территории поселений следует принимать: для автобусов, троллейбусов и трамваев 400 - 600 м.

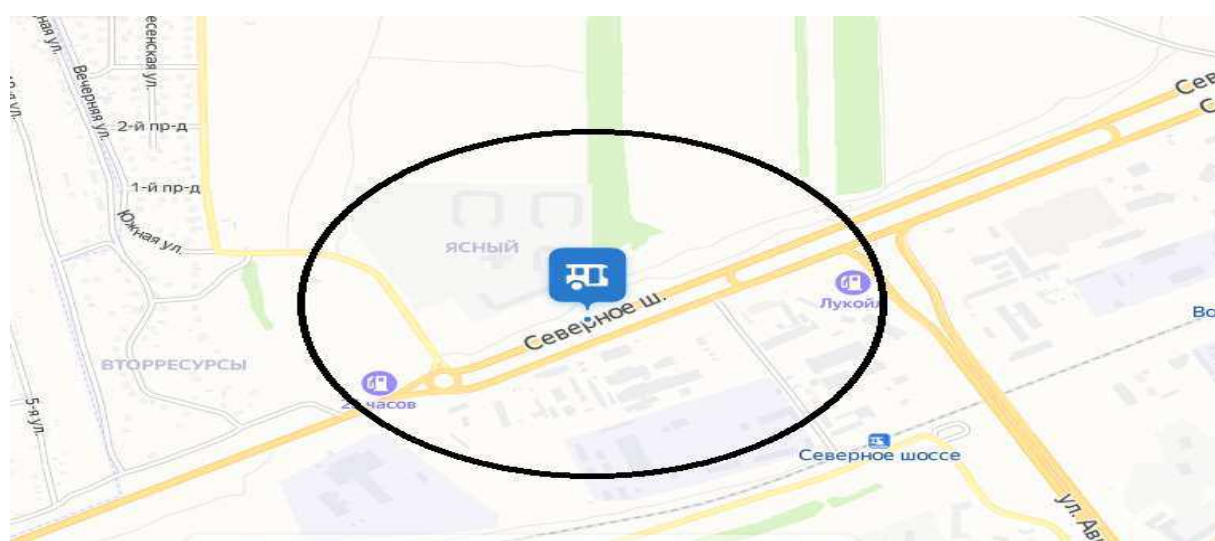


Рисунок 1.5 – Пешеходная доступность (радиус окружности 500м)

1.10 Выводы по первому разделу

Проанализировав микрорайон «Солонцы-2» можно сделать следующие выводы:

1. «Солонцы 2» - это новый жилой район, главным плюсом является то, что с одной стороны «Солонцы-2» является частью Центрального района, а с другой — имеет беспрепятственный выезд за город.
2. До конца 2020 года в микрорайоне появится транспортная инфраструктура. Дорожная сеть пройдет вокруг 10-го микрорайона и соединит его с Северным шоссе.
3. На данный момент в микрорайоне «Солонцы 2» уже ходит только автобус №76
4. Площадь жилых кварталов «Солонцы-2» составит более 390 Га. Общая площадь жилья в «Солонцах -2» составит 1,5 млн кв. м, рассчитанная для проживания 60 тысяч красноярцев.
5. Из микрорайона «Солонцы-2» можно добраться до двух основных районов города и нескольких микрорайонов г.Красноярска.
6. Маршрут №76 не заканчивают свою работу в интервале от 20:00 до 22:40, в интервал движения 10 минут полностью не попадает.
7. Пешеходная доступность остановочного пункта микрорайона «Солонцы-2» охватывает все построенные на данный момент жилые дома.

2 Технологическая часть

2.1 Определение транспортного спроса населения микрорайона

Солонцы-2

Транспортный спрос – устойчивый объем совершаемых транспортных перемещений, сложившийся в результате социально-экономических процессов, проходящих на отдельной территории.[6]

Транспортный спрос выполняет потребности в перемещении населения тем или иным видом транспорта в конкретный пункт назначения в определенное время и с определенным комфортом[6].

Спрос на пассажирские перевозки определяется количеством пассажиров, желающих совершить поездку тем или иным видом транспорта в конкретные пункты назначения. Потребности людей в перемещении, как правило, труднопредсказуемы, поэтому планирование пассажирских перевозок является одной из самых сложных частей плановой работы на всех видах транспорта.

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.

Существуют следующие методы обследования пассажиропотоков – анкетный, талонный, табличный, автоматизированные и визуальные методы.

Анкетный метод основан на заполнении населением, пассажирами или учетчиками специальных анкет. Обследование проводят путем рассылки анкет по почте, или непосредственным заполнением анкет по месту жительства, работы, учебы, во время поездки, на конечных остановочных пунктах. Данные этого метода обследования не отражают фактического объема перевозок на

маршруте и используются для разработки новой, корректировки действующей транспортной сети или отдельных ее узлов, маршрутов в целях улучшения работы транспорта.

Талонный метод позволяет определить, помимо основных показателей пассажиропотоков, еще корреспонденции поездок пассажиров между остановочными пунктами маршрута. При этом методе обследования пассажирам при входе в автобус выдаются, а при выходе изымаются специальные талоны.

Табличный метод заключается в том, что при обследовании учетчик, узнав от пассажира до какой остановки он следует, должен в специально разработанной таблице напротив пункта посадки поставить пункт назначения. Табличный метод может применяться в двух вариантах: обследование проводится в автобусах или на остановочных пунктах. На каждом остановочном пункте учетчик подсчитывает вышедших и вошедших пассажиров и делает в форме соответствующую запись. Таким образом, определяется передвижение пассажиров между остановочными пунктами маршрута.

Автоматизированный метод обследования пассажиропотоков бывает двух видов:

1 – неконтактный метод, заключается в установке в дверном проеме фотоэлементов. Недостатками данного метода является ненадежность аппаратуры, большая погрешность. Достоинства – упрощенный вариант анализа информации.

2 – контактный метод – анализ весовой нагрузки на ступеньки. Достоинства этого метода заключаются в простоте обработки информации и высокой точности. Недостатки – также ненадежность аппаратуры.

Визуальный или глазомерный метод обследования служит для сбора данных по остановочным пунктам со значительным пассажирообменом. Учетчики визуально определяют наполнение автобусов по условной балльной

системе, и эти сведения заносят в специальные таблицы. Например, 1 балл присваивается, когда в салоне автобуса есть 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 остановке. Этот метод чаще применяется при выборочном обследовании. Процесс обследования и обработка полученной информации не требуют больших затрат времени и средств, полученные материалы обследования используются для оперативных целей – уточнения количества подвижного состава на маршруты, корректировки маршрутных расписаний, проверки качества обслуживания населения на отдельных участках сети. Учетчики, выделенные для обследования населения на отдельных участках сети, располагаются на остановочных пунктах маршрута и до начала работы заполняют реквизиты верхней части таблицы обследования. На остановочном пункте маршрута учетчик записывает в таблицу время прибытия автобуса на остановочный пункт, номер автобуса, номер маршрута, количество вошедших и вышедших и оставшихся на остановке пассажиров и проставляет глазомерную оценку наполнения автобусов (по баллам). После окончания смены учетчик подводит и сдает ее в автотранспортное предприятие.

Силуэтный метод является разновидностью визуального с такими же сферами использования. Вместо балльной оценки наполнения автобусов применяется набор силуэтов по типам автобусов, находящийся постоянно у учетчиков, которые подбирают номер силуэта, совпадающий с наполнением автобуса, и заносят в таблицу. Каждому силуэту соответствует определенное число помещающихся пассажиров. Полученные в результате обследования данные используются для определения количества транспортных средств, необходимых для обслуживания конкретных маршрутов и составление оптимального расписания.

Для моделирования маршрутной сети микрорайона «Солонцы-2» выберем табличный метод обследования пассажиропотока и анкетный метод. Использование табличного метода обусловлено тем, что в нашем случае не требуется большого количества учетчиков, т.к. маршрут не имеет большого количества остановочных пунктов и по сравнению с другими дает наибольшую точность получаемых данных. Анкетный метод позволит скорректировать действующую транспортную сеть микрорайона в целях ее улучшения.

2.1.1 Анализ транспортного спроса микрорайона Солонцы-2 и его результаты

Повышение качества обслуживания населения микрорайона Солонцы-2 общественным транспортом в дальнейшем может существенно повысить объем перевозок пассажиров, так как определенное количество респондентов готово будет отказаться от передвижения на личном транспорте и пересесть на общественный вид транспорта. Это говорит о наличии транспортного спроса у населения микрорайона.

В силу того, что микрорайон Солонцы -2 пока находится в стадии планирования, его застройка началась с 10 квартала жилого комплекса «Ясный», объем сданных объектов на 2 квартал 2020 года минимален: 1 жилой дом, детский сад, 1 дом планируется сдать в 4 квартале 2020 г., обустройством транспортной инфраструктуры начали заниматься недавно. А именно по Постановлению администрации г. Красноярска автобусы нового маршрута №76 вышли на линию 16 мая 2020 г, первые жители начнут заселяться в новостройки микрорайона в конце июня. По итогам открытого конкурса департамент транспорта заключил контракт с ИП Хомяков А.С. и ИП Кутузов Е. А. сроком на 5 лет. На новом маршруте планируется запустить в работу от 4 до 6 автобусов среднего и большого класса вместимости.

В связи с тем, что населенность микрорайона на данный момент отсутствует, для проведения обследования пассажиропотока маршрута № 76

был использован натурныйтабличный метод, проводилось разовое обследование нескольких прямых и обратных рейсов в будний день вечернего часа пик с 16.45 до 17.45.

Результаты обследования пассажира потока представлены в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Результаты обследования пассажиропотока базового маршрута № 76 по остановочным пунктам в вечерний час пик

Остановочный пункт	Длина перегона, км	пассажиро обмен, пасс		пассажиропоток, пасс.	пассажирооборот, пасс.- км.	Остановочный пункт	Длина перегона, км	пассажи роо обмен, пасс		пассажиропоток, пасс.	пассажирооборот, пасс.-
		вошло	вышло					вошло	вышло		
прямое направление						обратное направление					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
ЖК «Ясный»	0	0	0	0	0	Мкр. Покровка	0	0	0	0	0
Сев. Шоссе	0,62	0	0	0	0	Д/с № 49	0,24	1	0	1	0
Петра Ломако	0,95	2	0	2	0,96	4-я Дальневосточная	0,47	0	0	1	0,67
ТРЦ Планета	0,48	1	1	2	0,84	7-й микрорайон	0,67	1	1	1	0,48
Ледовый дворец	0,42	1	0	3	2,28	Линейная (Мужества)	0,48	1	0	2	0,82
Рынок Луч	0,76	0	1	2	0,86	Мужества	0,41	0	0	2	1,36
Рынок Южный	0,43	1	0	3	1,47	Рынок Енисейский	0,68	0	1	1	0,35
Рынок Енисейский	0,49	1	1	3	1,38	Рынок Южный	0,35	1	0	2	0,80
Мужества	0,46	0	0	3	1,32	Рынок Луч	0,40	0	0	2	1,2
Линейная (Мужества)	0,44	0	2	1	0,47	Ледовый дворец	0,60	0	0	2	1,14
7-й микрорайон	0,47	0	0	1	0,25	ТРЦ Планета	0,57	1	2	1	3,40
4-я Дальневосточная	0,25	0	1	0	0	ЖК «Ясный»	3,40	0	1	0	
Д/с № 49	0,54	1	0	1	0,34						
Мкр. Покровка	0,34	0	1	0							
Общая длина	7,83	10			10,17	Общая длина	8,27	5			10,22

В результате обследования выяснилось, что в вечерний час пик (2 последних рейса с 16.45 до 17.45) пассажиропоток на остановочном пункте «Ж/К Ясный» в прямом направлении составил 10 человек, а в обратном направлении составил 5 человек. В обоих направлениях перевезено 15 пассажиров в течение часа.

С целью получения более объективной картины пассажиропотока 76 автобусного маршрута так же использовался глазомерный метод, основанный на наблюдениях водителей и кондукторов данных маршрутов. В результате индивидуальных бесед с 2 водителями и 2 кондукторами, а так же с руководителем транспортного предприятия, осуществляющего перевозки, выяснилось, что в течение дня на данном маршруте наблюдается предельно низкая интенсивность пассажиропотока.

04.06 было проведено обследование суточного пассажиропотока автобуса № 76, следующего по маршруту «ЖК Ясный – Мкр. Покровский» и обратно. Результаты обследования приведены в таблице 2.2

Таблица 2.2 – Результаты суточного обследования пассажиропотока базового маршрута № 76 по остановочным пунктам

№	Остановочный пункт	Длина перегона, км	пассажи рообмен, пасс		пассажи роопоток, пасс.	пассажи рооборот, пасс.- км.	Остановочный пункт	Длина перегона, км	пассажи рообмен, пасс		пассажи роопоток, пасс.	пассажи рооборот, пасс.-
	прямое направление		вошло	вышло			обратное направление		вошло	вышло		
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	ЖК «Ясный»	0	2	0	2	1,24	Мкр. Покровка	0	1	0	1	0,24
2	Сев. Шоссе	0,62	2	0	4	3,80	Д/с № 49	0,24	4	0	5	2,35

Окончание таблицы 2.2

3	Петра Ломако	0,95	5	0	9	4,32	4-я Дальневосточная	0,47	2	1	6	4,0 2
4	ТРЦ Планета	0,48	8	4	13	5,46	7-й микрорайон	0,67	4	1	9	4,3 2
5	Ледовый дворец	0,42	3	1	15	11,4	Линейная (Мужества)	0,48	5	2	12	4,9 2
6	Рынок Луч	0,76	4	5	14	6,02	Мужества	0,41	6	1	17	11, 56
7	Рынок Южный	0,43	3	6	11	5,39	Рынок Енисейский	0,68	5	4	18	6,3
8	Рынок Енисейский	0,49	4	5	10	4,6	Рынок Южный	0,35	4	3	19	7,6 0
9	Мужества	0,46	2	3	9	3,96	Рынок Луч	0,40	2	1	20	12, 0
10	Линейная (Мужества)	0,44	1	1	9	4,23	Ледовый дворец	0,60	1	3	18	10, 26
11	7-й микрорайон	0,47	1	6	4	1,0	ТРЦ Планета	0,57	0	13	5	17, 0
12	4-я Дальневосточна я	0,25		2	2	1,08	ЖК «Ясный»	3,40	0	5	0	0
13	Д/с № 49	0,54	1	2	1	0,34						
14	Мкр. Покровка	0,34	0	1	0	0						
	Общая длина	7,83	36	36		52,8 4	Общая длина	8,27	34	34		80, 57

Обследование остановочных пунктов в прямом направлении выявило суточный объем перевозок 36 пасс., в обратном направлении 34 пасс., таким образом, суточный объем перевозок по базовому маршруту № 76 составил 70 пасс.

Далее проведем расчеты по методике Г.А. Варелопуло[13].

По данным изучения базового маршрута № 76 определим наполнение автобуса на каждом перегоне (Q_{ni}) по выражению

на первом перегоне

$$Q_{n1} = B, \quad (2.1)$$

на втором перегоне

$$Q_{н2} = B_2$$

$$Q_{н2} = Q_{н1} + B_2 - C_2, (2.2)$$

где B_i - количество вошедших пассажиров на i -перегоне;

C_i - количество сошедших пассажиров на i -перегоне;

Результаты занесены в таблицу 2.2 в шестой столбец.

Количество перевезенных пассажиров за сутки ($Q_{сут}$) рассчитывается как сумма количества вошедших пассажиров

$$Q_{сут} = \sum B, (2.3)$$

$$Q_{сут} = 70 \text{ пасс.}$$

Объем транспортной работы по каждому перегону ($P_{пер}$) определим по следующему выражению

$$P_{пер} = Q_{н} * L_{пер}, (2.4)$$

где $Q_{н}$ - перевезенные пассажиры на перегоне, пасс;

$L_{пер}$ - длина перегона, км.

$$P_{пер1} = 2 * 0,62 = 1,24 \text{ пасс.км.}$$

$$P_{пер2} = 4 * 0,95 = 3,80 \text{ пасс.км.}$$

Аналогично рассчитали объем транспортной работы по каждому перегону, результаты в таблице 2.2

Суточный объем транспортной работы ($P_{сут}$) рассчитываем как сумму значений объема транспортной работы по каждому перегону

$$P_{сут} = \sum P_{пер} (2.5)$$

$$P_{сут} = 52,84 + 80,57 = 133,41 \text{ пасс.км.}$$

Среднее расстояние поездки одного пассажира ($L_{ср}$) определим по следующей формуле

$$L_{ср} = \frac{P_{сут}}{Q_{сут}}, (2.6)$$

где $P_{сут}$ - то же, что и в формуле 2.5

$Q_{сут}$ - то же, что и в формуле 2.3

$$L_{cp} = \frac{133,41}{70} = 1,9 \text{ км.}$$

Коэффициент сменности определяется по формуле

$$\eta_{см} = \frac{L_m}{L_{cp}}, \quad (2.7)$$

где L_m - длина маршрута в прямом направлении, км.

L_{cp} - то же, что и в формуле 2.6,

$$\eta_{см} = \frac{7,83}{1,9} = 4,1$$

Результаты расчетов для базового маршрута № 76 представлены в таблице 2.3

Таблица 2.3 Результаты расчетов для базового маршрута № 76

Показатели	Значения
$P_{сут.баз}$, пасс.км.	133,41
$L_{cp.баз}$, км.	1,9
$\eta_{см.баз}$	4,1

Анализ данных показал, что суточный объем перевозок на маршруте № 76 имеет низкую интенсивность, объем пассажиропотока незначителен даже в часы пик.

Это обусловлено, во-первых, временно низкой плотностью населения в районе Северного шоссе, во-вторых, низкая интенсивность наполняемости данного маршрута объясняется его короткой дистанцией и присутствием транспортной конкуренции.

Для оценки транспортного спроса жителей ЖК Ясный проведем обследование подвижности населения методом выборочного анкетирования с целью установления закономерностей передвижений разных групп населения по всевозможным целям на общественном транспорте.

По различию в целях, все передвижения можно разделить на:

- передвижения от места жительства до места труда, учебы и обратно;
- передвижения от места жительства до культурно-бытовых мест и обратно (магазины, кино, гости и т.д.);
- передвижения от места жительства до социально-значимых учреждений и обратно (школа, больница, администрация и т.д.);

Был проведен опрос потенциальных пассажиров ЖК Ясный для установления основных целей их поездок. Результаты опроса представлены на рисунке 2.1

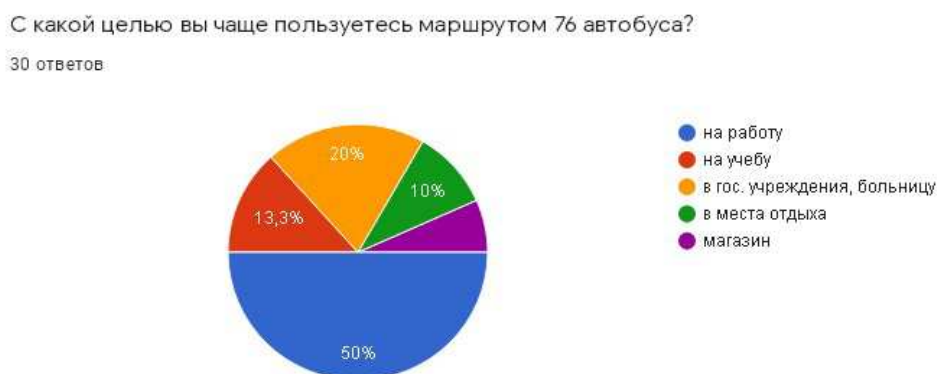


Рисунок 2.1- Распределение пассажиров по целям их передвижения

В таблице 2.4 представлено распределение передвижений жителей жилого комплекса «Ясный» в процентном соотношении.

Таблица 2.4 – Распределение передвижений жителей жилого комплекса «Ясный»

Цель передвижения	Передвижения от места жительства к месту работы	От места жительства к социальным учреждениям	От места жительства до культурно-бытовых мест
процентное соотношение	50 %	20 % + 13 %	10 %

Анализ проведенного опроса показал, что основные цели передвижений жителей района – добраться от дома до места работы (50%) и социально – значимых объектов (33%) и обратно.

Для определения потребности потенциального пассажирского контингента микрорайона в регулярных пассажирских передвижениях было проведено анкетирование 141 человека. В ходе анкетирования выяснилось, что самое интенсивное пассажирское передвижение приходится на утренние часы пик (33 % с 6 до 8 утра, 24 % с 8 до 10 утра) и вечерние часы пик, это время приходится на потребность добраться к месту работы/ учебы и обратно. На рисунке 2.2 обозначены передвижения в прямом направлении, на рисунке 2.3 в обратном направлении в разное время суток.

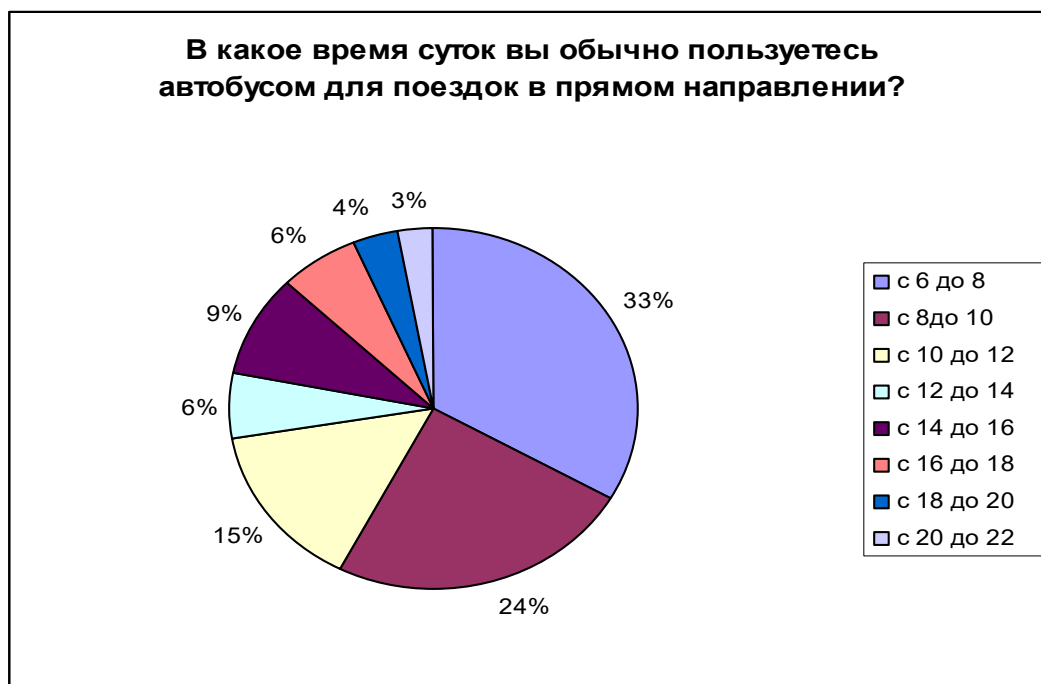


Рисунок 2.2 - Процентное соотношение пассажирских передвижений в прямом направлении в разное время суток.

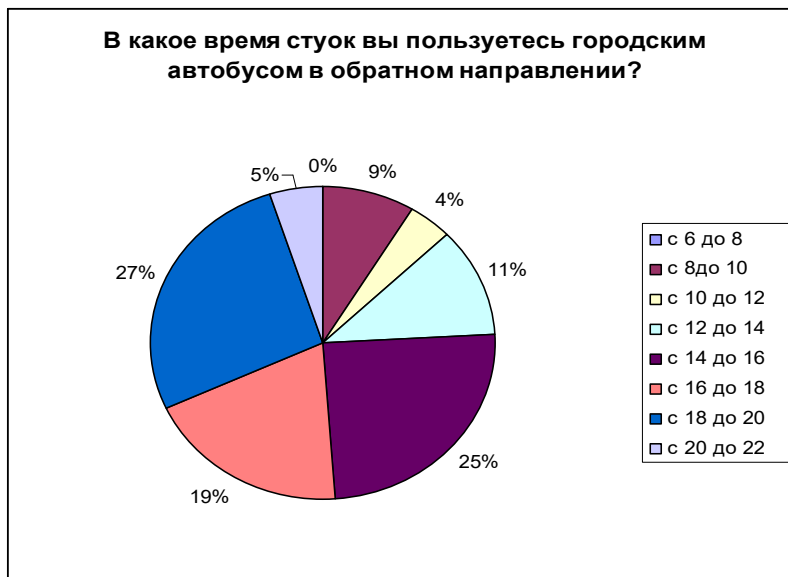


Рисунок 2.3- Процентное соотношение пассажирских передвижений в обратном направлении в разное время суток.

Результаты распределения пассажиропотока по времени суток в прямом и обратном направлениях представлены в таблице 2.5

Таблица 2.5 Результаты распределения пассажиропотока по времени суток

часы суток	количество пассажиров (чел.)	часы суток	количество пассажиров (чел.)
	направление прямое		направление обратное
6-8 часов	47	6-8 часов	0
8-10 часов	34	8-10 часов	12
10-12 часов	21	10-12 часов	6
12-14 часов	8	12-14 часов	16
14-16 часов	13	14-16 часов	35
16-18 часов	9	16-18 часов	27
18-20 часов	5	18-20 часов	38
20-22 часа	4	20-22 часа	7

Для определения количества ежедневных пассажирских поездок были опрошены те же респонденты, по результатам ответов которых получились следующие данные, представленные на рисунках 2.4 и 2.5



Рисунок 2.4 - Процентное соотношение количества ежедневных пассажирских поездок в прямом направлении.

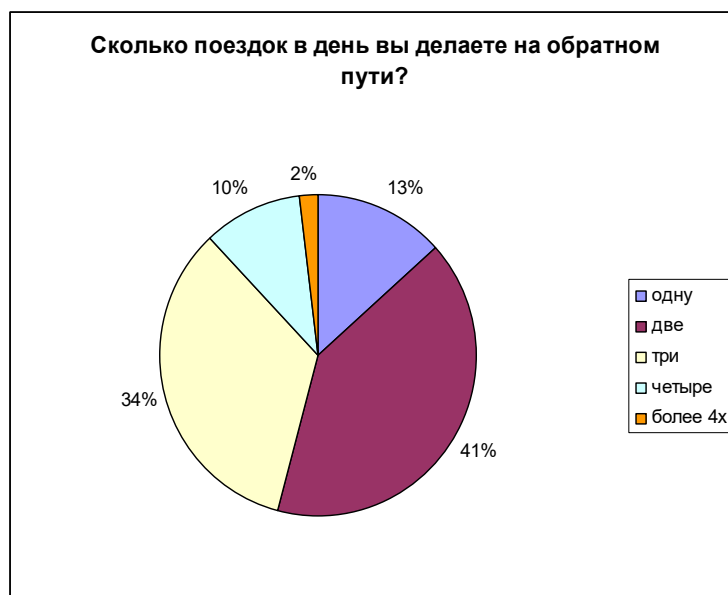


Рисунок 2.5 - Процентное соотношение количества ежедневных пассажирских поездок в обратном направлении.

Анализируя данные диаграмм, делаем вывод, что 79 % пассажиров совершают ежедневно 2-3 запланированные поездки на общественном транспорте в прямом направлении и 75 % - в обратном направлении.

Результаты распределения пассажиропотока по количеству поездок в прямом и обратном направлениях представлены в таблице 2.6

Таблица 2.6 Результаты распределения пассажиропотока по количеству поездок

кол-во поездок	количество пассажиров (чел.)	кол-во поездок	количество пассажиров (чел.)
	направление		направление
	прямое		обратное
одна	20	одна	20
две	68	две	62
три	35	три	51
четыре	5	четыре	15
более 4-х	3	более 4-х	3

Таким образом, результаты анкетирования показали, что более 70 % опрошенных пользуются пассажирским транспортом с целью добраться до места работы/учебы и обратно, основное время поездок приходится на утренние и вечерние часы пик 25 % с 6-8 часов, 27 % с 18-20 часов; более 50% опрошенных делают в течение дня две и более поездки.

2.2 Методика определения пассажирских корреспонденций методом анкетирования пассажиров

Основой всех маршрутных сообщений является учет корреспондентских связей транспортного обслуживания передвижений населения. Число поездок между определенной парой пунктов составляет транспортную корреспонден-

цию. Различают сетевые (между микрорайонами города) и маршрутные (между остановочными пунктами) корреспонденции [3].

Корреспонденции – устойчивые транспортные связи между двумя пунктами, для которых характерны встречное и (или) возвратное передвижения[3].

Если несколько человек совершают практически одновременные передвижения между 2 пунктами: к примеру, утром из жилого района на завод и вечером обратно, то такие передвижения называются возвратными. Если в те же периоды времени, но в обратном направлении (утром с завода в сторону жилой застройки, а вечером наоборот) имеет встречный поток жителей населенного пункта, то такие передвижения называются встречными. Организованное транспортное обслуживание передвижений населения осуществляется с учетом корреспондентских связей.

Количественной характеристикой структуры передвижений по сети служит матрица корреспонденций, элементами которой являются объемы передвижений пассажиров в час между парой условных районов [1].

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 – психологический – вербально – коммуникативный метод, заключающийся в осуществлении взаимодействия между интервьюером и опрашиваемыми, посредством получения от субъекта ответов на заранее сформулированные 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 заключается в задавании людям специальных вопросов, ответы на которые позволяют исследователю получить необходимые сведения в зависимости от задач исследователя. К особенностям опроса можно причислить массовость, что вызвано спецификой задач, которые ими решаются. Массовость обуславливается тем, что психологу, как правило, требуется получение сведений о группе индивидов, а не изучение отдельного представителя.

Опросы разделяют на стандартизированные и не стандартизированные. Стандартизированные опросы можно рассматривать как строгие опросы, дающие, прежде всего общее представление об исследуемой проблеме. Не стандартизированные опросы менее строгие в сравнении со стандартизированными, в них отсутствуют жесткие рамки. Они позволяют варьировать поведение исследователя в зависимости от реакции респондентов на вопросы.

При создании опросов сначала формулируют программные вопросы, соответствующие решению задачи, но которые доступны для понимания лишь специалистам. 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.

2.2.1 Расчет пассажирских корреспонденций жителей микрорайона Солонцы-2

Целью изучения пассажирских корреспонденций жителей микрорайона Солонцы-2 является получение сведений о текущем уровне удовлетворения спроса будущего населения на пассажирские перевозки при действующей системе транспортного обслуживания. В нашем случае необходимо анализировать транспортную корреспонденцию начального остановочного пункта ЖК «Ясный».

Для получения более точной и актуальной информации о пассажирских корреспонденциях жителей микрорайона Солонцы-2 был использован метод анкетирования, позволяющий проанализировать перспективы развития транспортной инфраструктуры в данном районе и сделать прогнозы рентабельности и целесообразности запуска маршрута № 76.

Был проведен опрос 164 человек – дольщиков жилого комплекса «Ясный» с использованием электронного сервиса Google-формы. Ссылка на электронный опросник была размещена в группе форума жильцов в социальных сетях ВКонтакте и Инстаграм, которые в течение нескольких дней отвечали на вопросы по уровню удовлетворенности услугами предоставляемого общественного транспорта и возможностям совершенствования транспортной инфраструктуры микрорайона.

По опросам дольщиков ЖК «Ясный», уже в июле планируется заселение первого дома более чем на 500 квартир, следовательно, плотность населения многократно увеличится, а значит, увеличится и транспортный пассажиропоток.

Данные опроса позволят учесть мнение жителей при построении транспортного маршрута с точки зрения его эффективности, кроме того, будут способствовать принятию дальнейших административных решений по улучшению транспортного обслуживания населения не только микрорайона Солонцы-2, но и близлежащих территорий.

Одним из основных целевых показателей, характеризующих развитие общественного транспорта, является скорость сообщения, которая отражает, насколько быстро пассажир добирается до места назначения на общественном транспорте. Следование от пункта отправления пассажира до пункта назначения без пересадок существенно сокращает время нахождения в пути, т.е. скорость транспортного сообщения.

Для выяснения удобства дальнейшего пользования маршрутом № 76 был сделан опрос потенциальных пассажиров - будущих жителей микрорайона Солонцы-2, о количестве пересадок, которые им потребуется сделать, чтобы добраться до пункта назначения. Данные опроса представлены на рисунке 2.6.

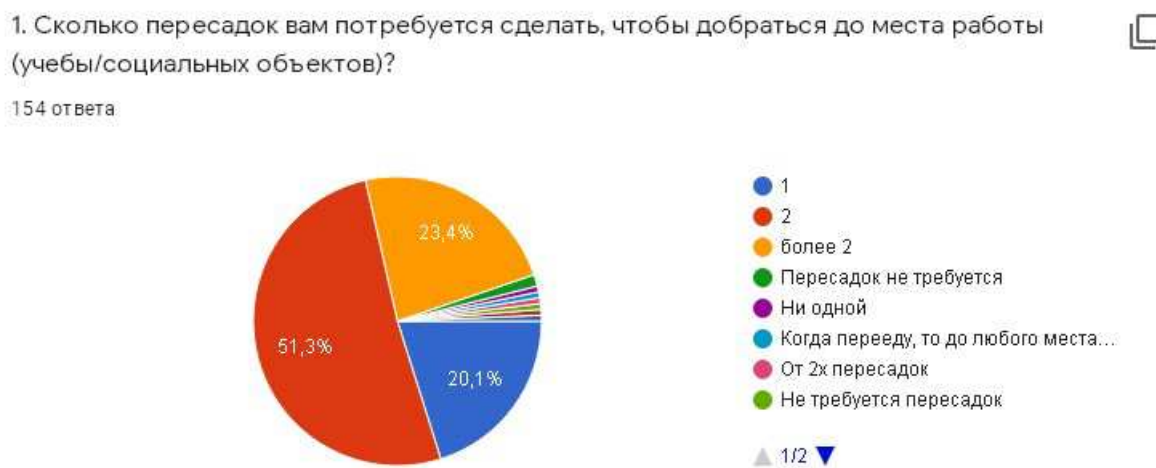


Рисунок 2.6 – Количество пересадок

Диаграмма показывает, что более 50 % пассажиров делают 2 пересадки, 23 % - более 2—пересадок, пользуясь автобусом № 76. Следовательно, по мнению 73 % опрошенных респондентов данный маршрут не является подходящим по скорости сообщений, чтобы добраться до места назначения.

Для корректировки режимов работы существующего маршрута возникла необходимость в изучении контингента будущих жителей микрорайона, чтобы сделать прогноз объема дальнейшего пассажиропотока. Респондентам было

предложено ответить на вопрос, к какой социальной категории они относятся, каким транспортом планируют пользоваться, добираясь до места следования. В результате анкетирования выяснилось, что преимущественная часть будущих жителей микрорайона – люди трудоспособного возраста (62,4 %), 21 % - студенты, 72 % жителей будет пользоваться общественным транспортом. Лишь у 20 % имеется личный транспорт для осуществления перемещений по городу.

Данные опроса представлены в рисунках 2.7, 2.8

К какой категории населения вы относитесь?

133 ответа

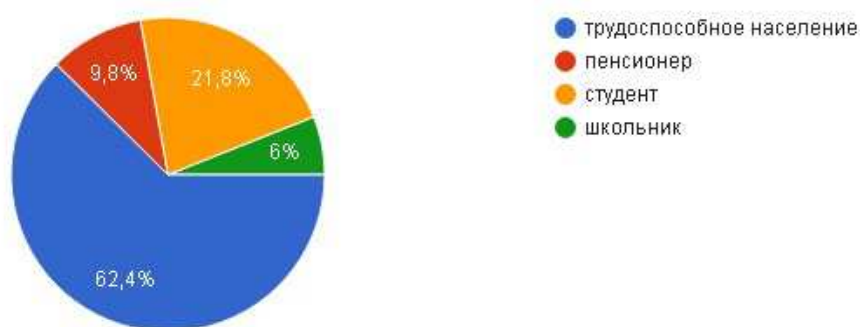


Рисунок 2.7 – Категории населения

Каким видом транспорта вы планируете пользоваться для передвижения из/в мкр.

Солонцы-2?

140 ответов

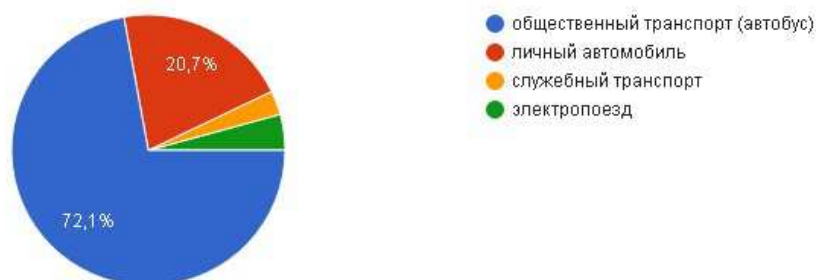


Рисунок 2.8 – Виды пользования транспортом

Таким образом, имеющиеся данные по итогам опроса показывают, что число потенциальных пассажиров автобусной линии после заселения первого дома жилого комплекса «Ясный» микрорайона Солонцы-2 составит не менее 60 % от общего количества жильцов этого дома, рассчитанного на 528 квартир.

Для изучения передвижения жителей ЖК «ЯСНЫЙ» был проведен опрос 123 человек потенциальных пассажиров маршрута №76. Результаты опроса представлены в таблице 2.7

Таблица 2.7 – Результаты пассажирских корреспонденций с начального остановочного пункта ЖК «Ясный» в микрорайоны города

Направление корреспонденции	Конечный пункт прибытия	Количество пассажиров, ч.		%	
Центральный район	ул.Ленина, пр.Мира, ул.Карла Маркса	32	39	26,02	31,71
	Покровский, Мартынова, Линейная	7		5,69	
Советский район	Шахтеров, Автовокзал, Мед.академия, 78 Добров. Бригады,	24	49	19,51	39,84
	Авиаторов, Планета	23		18,70	
	ул. Краснодарская	2		1,63	
Октябрьский район	Студ. Городок,	3	7	2,44	5,69
	пр. Свободный, Космос	4		3,25	
Железнодорожный район	Ж.Д.станция Красноярск,	7	13	5,69	10,57
	Копылова, ул.Маерчака	6		4,88	
Кировский район	Пр. Красноярский рабочий, ул.Мичурина	5		4,07	
Ленинский район	Красн. ТЭЦ	3	3	2,44	2,44
Северный район	Северное шоссе, 9 мая	4	4	3,25	3,25
Свердловский р-н	Предмостная площадь, Ул.Матросова	3	3	2,44	2,44

Окончание таблицы 2.7

Итого:		123	123	100	100
--------	--	-----	-----	-----	-----

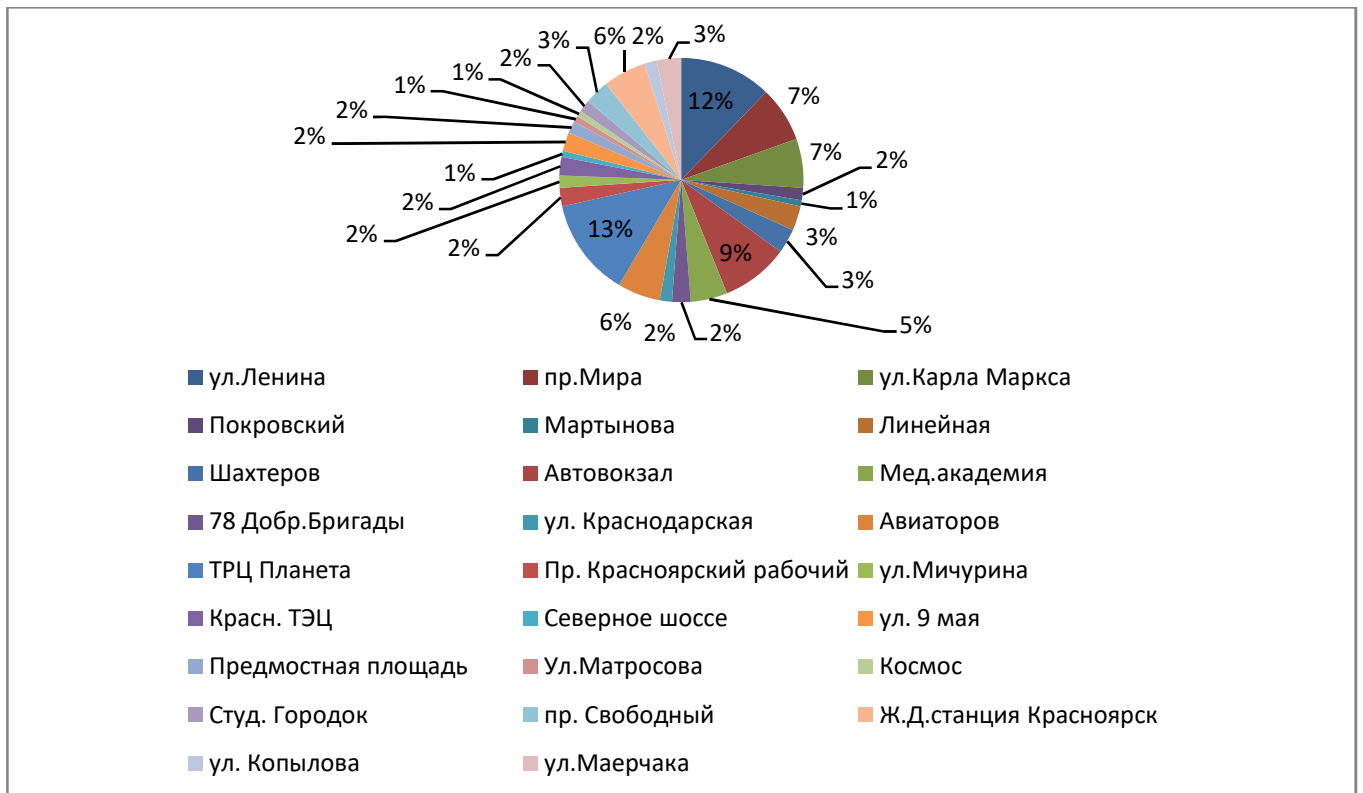


Рисунок 2.9 – Процентное соотношение пассажиропотока по микрорайонам и улицам

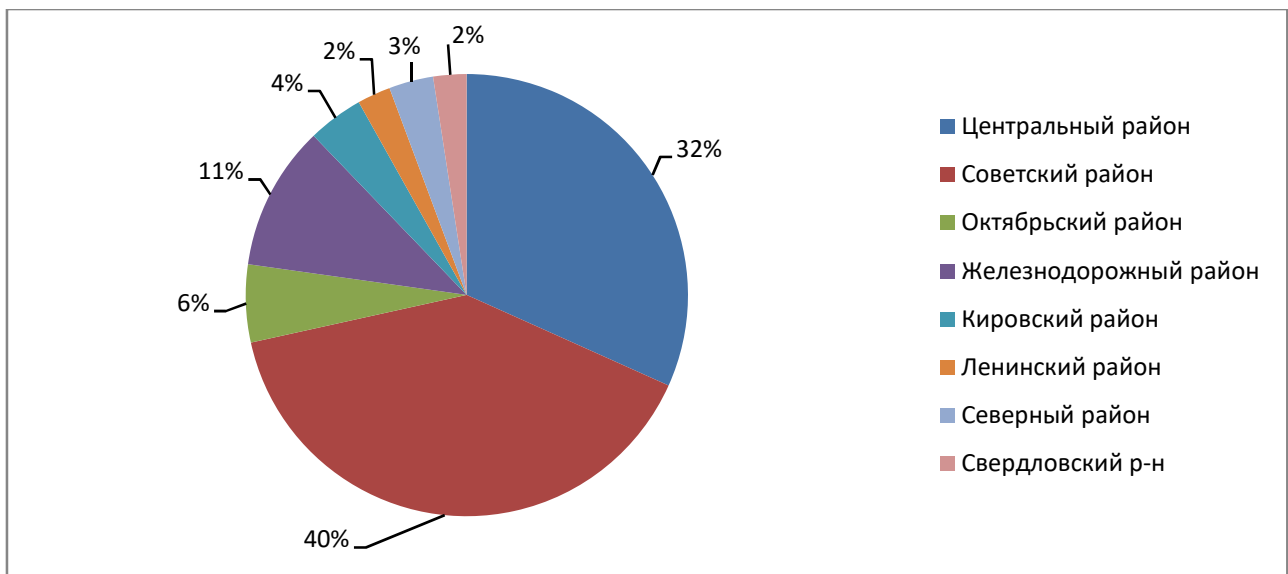


Рисунок 2.10 – Процентное соотношение пассажиропотока по районам

Исходя из рисунка 2.10 можно сделать вывод о том, что из микрорайона Солонцы-2 центрами пассажирского тяготения в прямом направлении являются Советский район (40%), Центральный район (32%) и Железнодорожный район (11%).

В итоге всех проведенных опросов была получена матрица пассажирских корреспонденций как сводная таблица результатов обследования (рисунок 2.11).

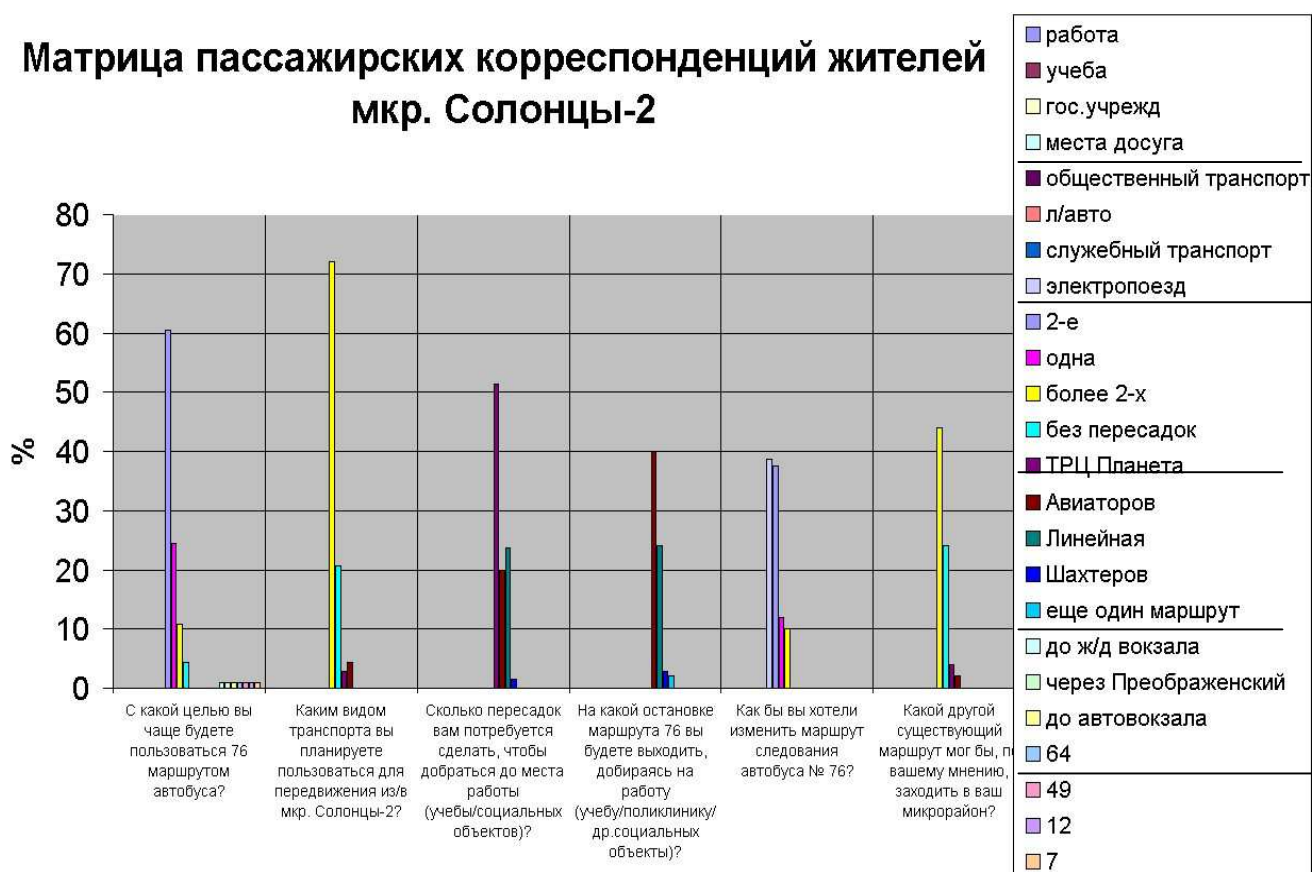


Рисунок – 2.11 Матрица пассажирских корреспонденций

Исходя из рисунка 2.11 можно сделать вывод, что в перспективе большая часть жителей ЖК «Ясный» планируют пользоваться общественным транспортом (72%), основная категория пассажиров трудоспособное население (62.4%) и студенты (24.8%). Для того, чтобы добраться до пункта назначения 71% пассажиров потребуется сделать 1 или 2 пересадки, чаще всего пересадки планируется делать на остановках ТРЦ Планета, ул. Авиаторов, т.к. там больше

всего проходящих других маршрутов. Для улучшения пассажирской корреспонденции более 50% предлагают изменить маршрут следования автобуса № 76 с конечной остановкой на железнодорожном или автовокзале.

2.2.2 Результаты обследования пассажирских корреспонденций микрорайона Солонцы-2

Обследование пассажирских корреспонденций выполнено методом выборочного анкетного опроса членов закрытой группы Форума жителей мкр.Ясный/Солонцы-2, г.Красноярск, участниками которого являются 520 человек. Данная группа создана представителями инициативной группы микрорайона Ясный (10 квартал) Солонцы-2 для общения будущих жильцов, обсуждения общих проблем: строительство школы, детского сада, создание прочей инфраструктуры.

В обследовании пассажирских корреспонденций микрорайона Солонцы-2 методом анкетирования приняло участие 161 человек - участник Форума жителей мкр.Ясный/Солонцы-2.

Работа по обследованию проводилась в 3 этапа:

I. Подготовительные работы, включают:

1. Сбор и анализ исходной информации по теме обследования, в том числе:

- изучение специфики микрорайона, проекта плана его застройки;
- изучение движения автобусов по маршруту до мкр. Солонцы-2;
- поиск потенциальных пользователей маршрутом с помощью технологий дистанционного общения.

2. Подготовка материалов для обследования.

- определение проблемных вопросов по пункту обследования;
- подготовка анкетных форм для опроса;
- инструктаж членов инициативной группы.

II. Практические работы, включают следующие измерения:

- анкетирование жителей микрорайона в социальных сетях Вконтакте, Инстаграмм;
- опрос водителей маршрута № 76.

III. Аналитические работы.

- обработка результатов анкетирования и построение матриц.

Обследования поездок позволили получить сведения о внутримаршрутных корреспонденциях потенциальных пассажиров, величинах и направлениях пассажиропотоков на маршрутах городского транспорта, пассажирообмене остановочных пунктов и наполнении ПС на транспортной сети или ее участках, а также получении данных о межостановочных корреспонденциях. Результаты обследования представлены в таблице 2.8 и на рисунке 2.12

Таблица 2.8 Результаты пассажирских корреспонденций по целям совершения

Направление корреспонденции	Сетевые передвижения	Количество пассажиров (чел.)	Количество передвижений по цели			
			трудовые	учебные	культурно-бытовые	служебные/социальные
ул.Ленина	Центральный район	15	5	-	-	8
пр.Мира		9	5	2	1	3
ул.Карла Маркса		8	1	-	4	3
Покровский		2	1	-	-	1
Мартынова		1	1	-	-	-
Линейная		4	2	-	-	2
Шахтеров	Советский район	4	1	-	1	2
Автовокзал		11	7	-	2	2
Мед.академия		6	1	5	-	-
78 Добр.Бригады		3	3	-	-	-
ул. Краснодарская		2	1	-	-	1
Авиаторов		7	4	-	3	-
ТРЦ Планета		16	7	-	9	-
Пр. Красноярский рабочий	Кировский район	3	2	1	-	-
ул.Мичурина		2	2	-	-	-
Красн. ТЭЦ	Ленинский р-он	3	1	1	-	1
Северное шоссе	Северный р-он	1	1	-	-	-
ул. 9 мая		3	2	-	-	1

Окончание таблицы 2.8

Предмостная площадь	Свердловский р-он	2	1	-	1	-
Ул.Матросова		1	-	1	-	-
Космос	Октябрьский район	1	1	-	-	-
Студ. Городок		2	-	2	-	-
пр. Свободный		4	1	3	-	-
Ж.Д.станция Красноярск	Железнодорожный район	7	3	-	-	4
ул. Копылова		2	2	-	-	-
ул.Маерчака		4	2	2	-	-
Всего		123 чел.				

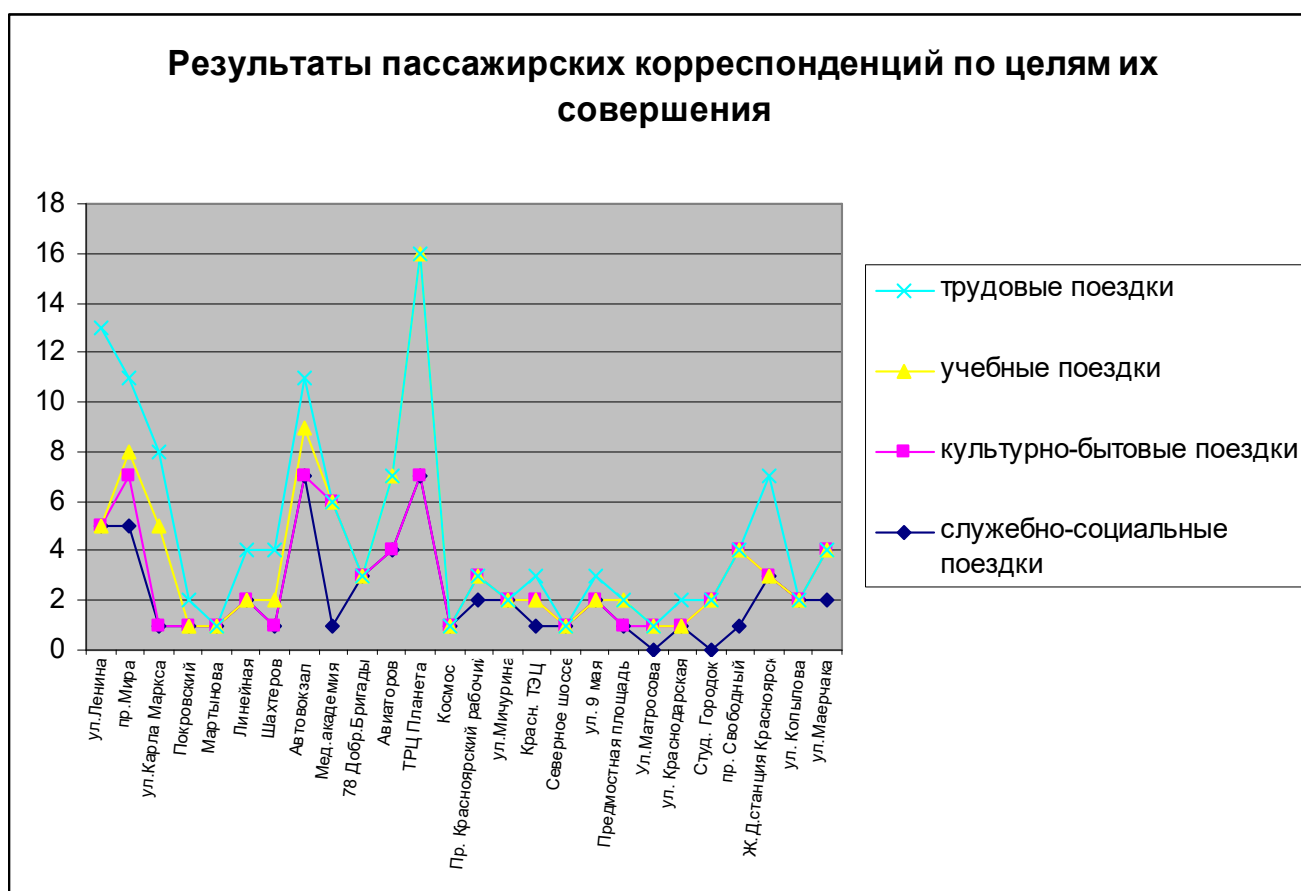


Рисунок 2.12 Результаты пассажирских корреспонденций по целям их совершения

По итогам таблицы 2.8 и рисунка 2.12 делаем вывод, что потенциальные жители производят достаточно сетевых корреспонденций, т.е. передвижение между микрорайонами города. По целям совершения поездок преобладают трудовые и учебные корреспонденции. Основной целью

передвижения большинства респондентов является их место работы, у 49,8 % отвечающих место работы находится в Советском районе, у 32 % - в Центральном районе, у 10,2 % - в Железнодорожном районе.

2.3 Совершенствование маршрутной сети

В проектной работе рассматривается вопрос совершенствования маршрутной сети микрорайона Солонцы-2, где проходит автобусный маршрут № 76. В результате анализа пассажирских корреспонденций, а так же определения пассажиропотока, было определено, что на участке маршрута № 76 наблюдается низкая интенсивность пассажиропотока на момент проведения обследования, 2 работающих автобуса среднего класса вместимости справляются с объёмом перевозок пассажиров. Но с учетом результатов анкетирования населения микрорайона Солонцы-2, жителей жилищного комплекса «Ясный», заселение которого только предстоит в июне 2020 г., прогнозируемый пассажиропоток будет увеличен в разы. Поэтому, согласно мнению опрошенных респондентов, есть необходимость продумать изменения в системе транспортного обслуживания населения данного микрорайона, а именно:

- для сокращения времени поездок из пункта отбытия ЖК «Ясный» в другие районы города целесообразно изменить схему движения маршрута 76 так, чтобы жителям не нужно было делать по 2 и более пересадок;
- в перспективе запланировать еще один маршрут в данный микрорайон, возможно, с изменением схемы движения уже существующих;
- для большей рентабельности маршрута № 76 возможно увеличение его протяженности в другие микрорайоны;
- при необходимости предусмотреть выход на маршрутную линию большему количеству автобусов повышенного класса вместимости.

С учетом проведенных исследований предложен оптимальный вариант следования маршрута № 76, его характеристика представлена в таблице 2.9

Таблица 2.9– Характеристика планируемого маршрута № 76 по длине перегонов

№	Остановочный пункт	Длина перегона, км.	№	Остановочный пункт	Длина перегона, км.
	прямое направление			обратное направление	
1	ж/к Ясный	0	1	Ж/д вокзал	0
2	Северное шоссе	0,67	2	Красная площадь	0,80
3	Петра Ломако	1,950	3	Органный зал	0,6
4	Алексеева (ТРЦ Планета)	0,53	4	Кинотеатр «Луч»	0,46
5	Авиаторов	0,52	5	Перенсона	0,63
6	Городок	0,32	6	Дом техники	0,49
7	Школа искусств	0,60	7	Музей Сурикова	0,55
8	Батурина	0,56	8	гост. Октябрьская	0,48
9	Междугородний автовокзал	0,75	9	Филармония	0,53
10	Мед.университет	0,79	10	Дубенского	0,62
11	Дубенского	0,98	11	Мед.университет	0,76
12	Сибирский институт искусств	0,73	12	Аэровокзальная	0,54
13	ул. Парижской Коммуны	0,46	13	Междуг. автовокзал	0,53
14	Главпочтамп	0,44	14	Детский центр	0,39
15	ст. Локомотив	0,64	15	Школа искусств	0,69
16	театр Кукол	0,45	16	Аптека	0,26
17	Пл. Революции	0,31	17	Медистал	0,27
18	Агропром	0,54	18	Городок	0,32
19	Муз.театр	0,66	19	Авиаторов (Ж/М Иннокентьевский)	0,41
20	ДК «Комбайностроитель»	0,26	20	Алексеева (ТРЦ Планета)	0,4
21	Ж/д вокзал	0,44	21	ж/к Ясный	3,4
Итого:		12,66			13,130

По результатам таблицы средняя дальность поездки потенциальных пассажиров составит 0,64 км.

2.3.1 Изменение схемы движения планируемого маршрута

По данным проведенного исследования потенциальных пассажиров, жителей ЖК «Ясный», являющегося одним из кварталов микрорайона Солонцы

-2 выяснилось, что схема действующего автобусного маршрута № 76 не удовлетворяет имеющемуся спросу населения. Существующий базовый маршрут имеет малую протяженность, соединяя лишь ближайшие микрорайоны одного района города, не проходит ни через одну узловую остановку, не предоставляет возможность без пересадки доехать до социально значимых объектов. При существующей схеме движения единственного автобусного маршрута № 76, большинству потребуется 2 и более 2-х пересадок. Таких пассажиров согласно анкетированию составило 74%. Указанный недостаток в существующем маршруте можно исправить при помощи изменения схемы его движения. Новая схема движения должна проходить через такие остановки или остановку, через которые проходит максимальное количество маршрутов. А именно тех маршрутов, на которых можно в дальнейшем доехать практически в любой район города.

При проектировании новой схемы движения маршрута учитывались следующие факторы:

- количество остановочных пунктов и расстояние между ними;
- пропускная способность остановочных пунктов;
- транспортный спрос потенциальных пассажиров;
- учет городских схем движения;
- пересечение узловых остановочных пунктов;
- наличие перспективы развития автодорог и транспортных коммуникаций;
- соответствие регламента работы маршрута нормативным документам;
- рентабельность маршрута

В процессе проектирования рассматривались следующие риски:

- низкий пассажиропоток маршрута
- задержка сроков сдачи строительных объектов микрорайона Солонцы -2, ЖК «Ясный»
- финансовая несостоятельность (банкротство) перевозчика маршрута

- высокая транспортная конкуренция на дорогах города

При проектировании нового автобусного маршрута учитывались данные опроса потенциальных пассажиров, жителей жилого комплекса «Ясный», а также мнение водителей маршрута и руководителя транспортного предприятия, осуществляющего перевозки.

Согласно анкетирования опрошенных респондентов новая схема движения должна проходить через такие узловые остановочные пункты как Междугородний автовокзал и Железнодорожный вокзал (рисунок 2.13).

4. Как бы вы хотели изменить маршрут следования автобуса № 76?

160 ответов



Рисунок 2.13 - Изменение маршрута

Это именно те остановки, откуда можно в дальнейшем доехать практически в любой район города, т.к. через остановочный пункт междугородний Автовокзал проходит 24 различных маршрута: автобусные №№ 12, 20, 27, 49, 50, 53, 60, 63, 71, 81, 99, 118, 122, 128, 147, 160, 173, 201, 202, 513, 522, троллейбусный № 8, маршрутное такси № 146. Возможности остановочного пункта Железнодорожный вокзал: всего 17 маршрутов, из них 13 автобусных: №№ 37, 55, 56, 64, 81, 136, 137, 155, 167, 167а, 167в, 189, 201. и 4 троллейбусных маршрута – №№ 4, 5, 7, 13. Кроме этого запущен городской маршрут электропоезда «ст. Злобино – ст. Северный».

Началом маршрута городского автобуса, разрабатываемого в данном курсовом проекте, является ЖК «Ясный». Конечным пунктом назначения данного маршрута является остановочный пункт «Ж/д вокзал (Красноярск)».

Данный маршрут объединяет такие крупные улицы, как Авиаторов, Молокова, Ленина, К. Маркса. Протяженность маршрута в прямом направлении составляет 12660 м, в обратном 13130 м.

Разработанный маршрут состоит из 19 промежуточных в прямом и в обратном направлении, одной конечной и одной условно-конечной остановок (в обе стороны). Следовательно, число перегонов будет составлять 20- в прямом и в обратном направлении. Разбиение данного маршрута охватывает все крупные остановки, находящиеся на пути следования автобуса.

На рисунках 2.14 и 2.15 представлена базовая и проектируемая схема движения по маршруту № 76 от ж/к Ясный.

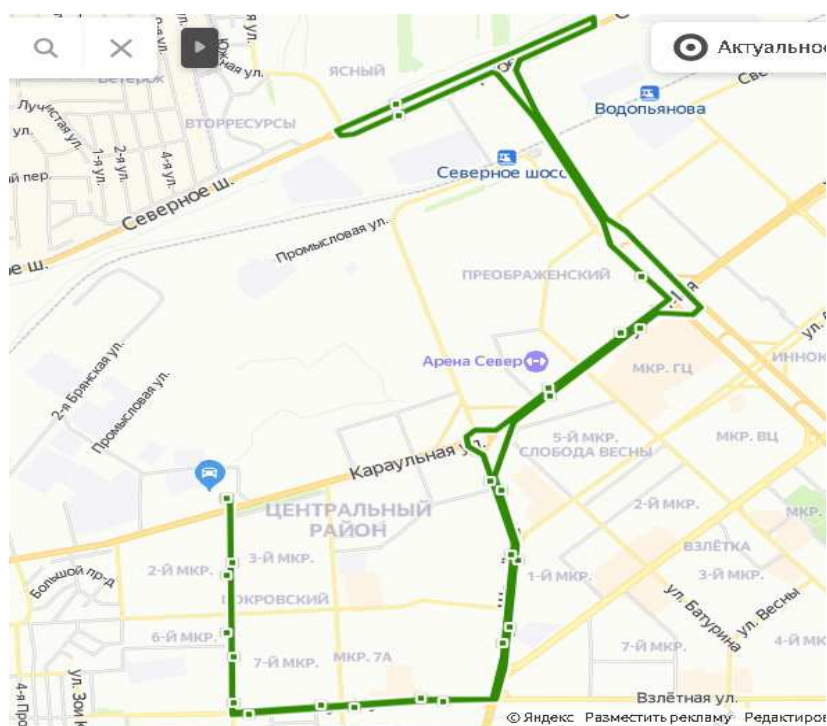


Рисунок 2.14 – Базовая схема маршрута № 76

Предлагаемый вариант маршрута позволит удовлетворить корреспонденции из строящегося микрорайона Солонцы-2 в практически любой район города с минимальным количеством пересадок. При построении

маршрута также учитывалось, чтобы автобус проезжал по наименьшему расстоянию между начальным, промежуточным, и конечным пунктами, при этом проходил мимо социально значимых объектов, учебных заведений и т.п.

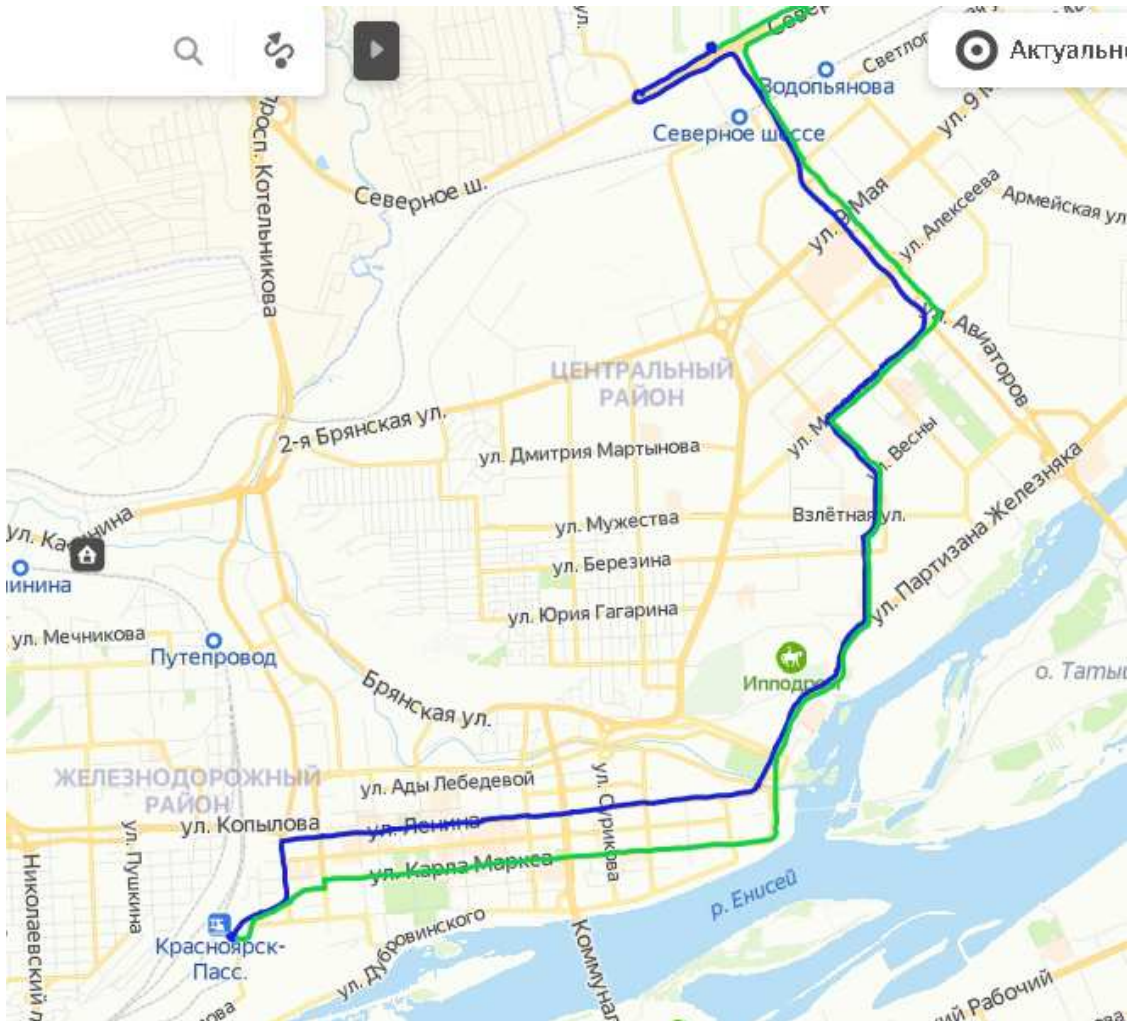


Рисунок 2.15 – Проектируемая схема маршрута № 76, где синий – прямое направление, зеленый – обратное направление маршрута

В проектируемом маршруте начинается движение от ЖК Ясный Центрального района города по Северному шоссе и, повернув на ул. Авиаторов до остановки Петра Ломака, автобус будет двигаться по старой схеме движения. Далее продолжает движение по ул. Авиаторов до пересечения с ул. Молокова, далее по ул. Молокова до ул. Батурина, пересекая границы Центрального и Советского районов. Повернув налево маршрут движется

прямо по ул.Батурина, ул. Весны и Аэровокзальной через узловой остановочный пункт «Междугородний автовокзал города Красноярск» до ул. Партизана Железняка. После поворота направо автобус продолжает движение по ул. Белинского, маршрут совершает заход в Железнодорожный район через ул. Ленина далее идет до ул. Профсоюзов. Повернув налево по ул. Профсоюзов и ул. Братьев Абалаковых до Привокзальной площади ж.д. станции Красноярск, которая будет являться конечной остановкой автобусного маршрута.

В обратном направлении от остановки «Ж/д станция Красноярск» автобус движется по ул. Братьев Абалаковых, мимо Красной площади выезжает на ул.Карла Маркса. Далее маршрут идет прямо по ул. Белинского и ул. Партизана Железняка, делает левый поворот на ул.Аэровокзальную и далее следует через междугородний автовокзал г.Красноярск по ул.Аэровокзальная, ул. Весны и Батурина до ул.Молокова. После правого поворота маршрут двигается до ул.Авиаторов, повернув направо продолжает движение до Северного шоссе и приходит на конечный остановочный пункт «Ж/Кк Ясный». По проведенным расчетам время обратного рейса составляет 76 минут, общая протяженность маршрута 25,790 м.

Таким образом, спроектированная схема движения является оптимальной для удовлетворения пассажирских корреспонденций жителей строящегося микрорайона Солонцы-2, позволит увеличить объем пассажиропотока автобусного маршрута № 76, сократить количество пересадок и затрачиваемое время в пути до пункта назначения, а так же финансовые пассажирские расходы на дорогу. Следовательно, в результате реализации спроектированной схемы движения маршрута № 76, при условии отсутствия указанных выше рисков и выполнении всех требований, повысится уровень транспортного обслуживания населения.

2.3.2 Предложения по совершенствованию пассажирского транспорта в микрорайоне Солонцы 2.

Для повышения эффективности использования подвижного состава и труда водителей, снижения затрат времени пассажирами на поездки на заданном маршруте следования из мкр. Солонцы-2 возможна разработка комбинированного режима движения автобусов. Режим движения разработанного маршрута может изменяться по дням недели (рабочие, выходные) и различные периоды.

Система автобусных маршрутов должна соответствовать основным направлениям следования пассажиров и обеспечивать им поездку по возможности без пересадок. Кроме того, автобусный маршрут должен быть согласован с маршрутами других видов городского транспорта (троллейбусы, трамвай), с железнодорожным сообщением данного микрорайона (городской электропоезд).

В перспективе, когда будет сдан в эксплуатацию весь жилой комплекс «Ясный», (а в дальнейшем и произведена застройка микрорайона Солонцы-2), возможен запуск новых маршрутов, позволяющих связать данную часть города с микрорайоном Солнечный, с правым берегом через Октябрьский мост.

По результатам проведенного опроса, одним из предложений будущих жителей микрорайона на ближайшую перспективу было изменение схемы движения 64 маршрута (Рисунок 2.16).

5. Какой другой существующий маршрут мог бы, по вашему мнению, заходить в ваш микрорайон?
45 ответов

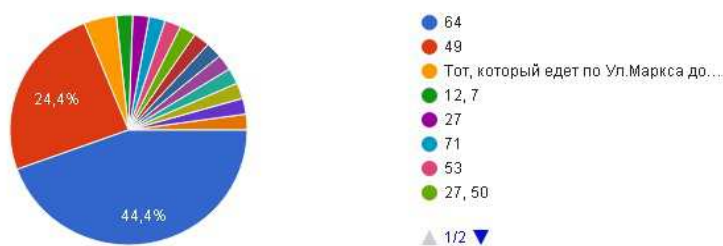


Рисунок 2.16 – Опрос жителей микрорайона

Для этого достаточно сделать незначительные изменения: добавить на данном маршрута две новые остановки: ж/к Ясный и Северное шоссе между остановками Дом Куприяна и Петра Ломако. У жителей ЖК Ясный появится возможность выбора маршрута с учетом их потребностей. Кроме того, вследствие появления нового маршрута произойдет перераспределение пассажиропотоков по направлениям. Потребность нового маршрута так же будет возрастать с каждым годом из-за активно застраиваемой территории и заселения данного микрорайона.

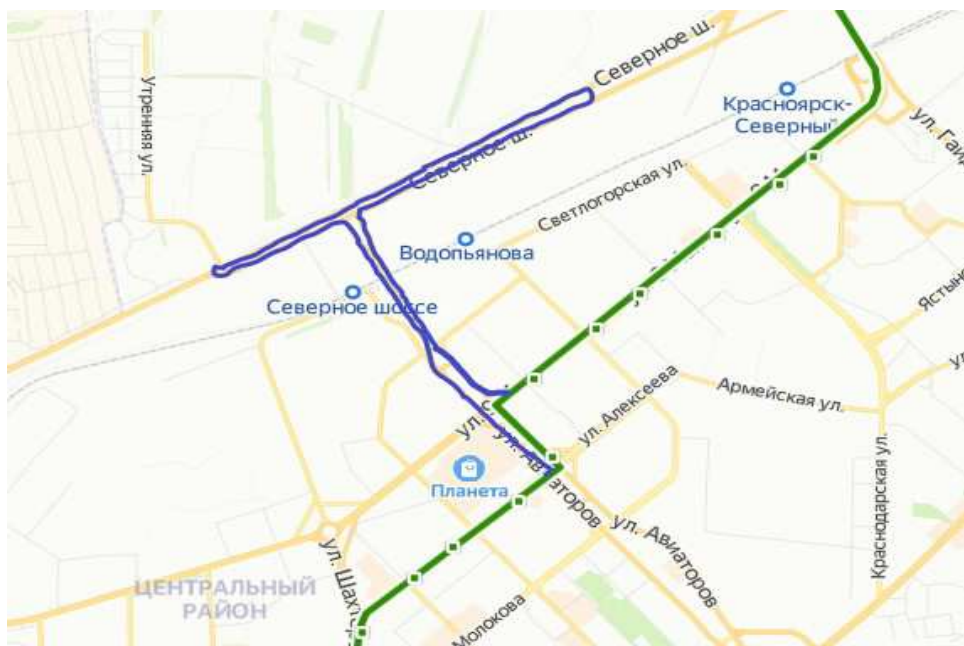


Рисунок 2.17 - Часть схемы изменения движения автобуса № 64

Данный маршрут может быть оптимальным вариантом для обеспечения минимальных суммарных затрат времени на ожидание, поездку и пересадки.

2.4 Расчет технико-эксплуатационных показателей планируемого маршрута

Для расчета технико-эксплуатационных показателей необходимо рассчитать следующие данные:

- объем планируемых перевозок;
- средняя дальность поездки;

- среднесуточный пробег одного автобуса;
- автомобиле-дни маршрута;
- автомобиле-часы в эксплуатации;
- потребное количество водителей;
- нормативные затраты на перевозку;

Объем пассажирских перевозок Q измеряется числом планируемых к перевозке или фактически перевезенных пассажиров за рассматриваемый период времени[2].

Планируемый маршрут разрабатывается с учетом перспективного объема перевозок и пассажирооборота данного маршрута.

Объем внутригородских автобусных перевозок пассажиров на перспективу высчитывается по формуле[2]:

$$Q = P_a \cdot H \quad (2.8)$$

где P_a – перспективная подвижность населения города на автобусном транспорте, поездок;

H – планируемая численность населения города на перспективу, чел.

По планам застройщика ЖК «Ясный» численность первого сданного дома равен 1000 чел. По результатам анкетирования перспективная подвижность данного населения на автобусном транспорте составит 72 %

Таким образом, расчет по проектируемому маршруту составит:

$$P_a = 720 \text{ чел.}$$

$$H = 1000 \text{ чел.}$$

Объем перевозок планируемого маршрута на перспективу:

$$Q = P_a \cdot H = 720 * 1000 = 720000 \text{ пасс.}$$

Пассажирооборот автобусного транспорта на перспективу в городском сообщении рассчитывается по формуле[2]:

$$P = Q \cdot l_{пс}, \quad (2.9)$$

где $l_{пс}$ – средняя дальность поездки в городе на перспективу, км.

Таким образом, $l_{пс}$ планируемого маршрута = $25,790 : 40 = 0,64$ км.

$$P = Q \cdot l_{пс} = 720000 \cdot 0,64 = 460800 \text{ пасс-км}$$

Расчет себестоимости перевозок.

Исходные условия для расчета:

Нормативная эксплуатационная скорость на городских маршрутах - 19,8 км/ч.

Нормативный коэффициент вместимости автобуса – 0,28

Коэффициент выпуска автобусов на линию принят $\alpha = 0,8$.

Таблица 2.10 - Исходные данные для расчета

Маршрут	кол-во автобусов	длина маршрута, км.	продолжительность движения по маршруту, час.	время рейса, час.	кол-во рейсов
планируемый «Ж/К Ясный – Ж/Д вокзал»	5	25,790	14 ч.	1,53 ч.	9
базовый «Ж/К Ясный – мкр. Покровский»	2	16,1	9,6 ч.	0,8 ч.	6

Среднесуточный пробег одного автобуса определяется по формуле[14]:

$$L_{сс} = T_m v \varepsilon = T_m \frac{L_m}{T_p}, \quad (2.10)$$

где $v \varepsilon$ - эксплуатационная скорость, км/час;

T_m – время на маршруте в сутки, час;

L_m – длина маршрута, км;

T_p – время одного рейса, час.

Определяется T_p по формуле[14]:

$$T_p = T_x + T_{cm} \quad (2.11)$$

где T_x - время движения автобуса;

T_{cm} - время простоя

Таким образом, расчет по проектируемому 76 маршруту:

T_m – время на маршруте в сутки, час в соответствии с Режимом труда и отдыха водителей городских автобусов = 7 часов

T_{cm} - время простоя конечном остановочном пункте маршрута – 5 минут;
время простоя подвижного состава на промежуточных остановках для посадки и высадки пассажиров – 15 секунд.

$$T_p = 36 + 5 + 5 = 46 \text{ мин} = 0,77 \text{ час.}$$

Среднесуточный пробег одного автобуса по маршруту № 76 равен:

$$L_{cc} = 14 * \frac{25,790}{0,77} = 468,8 \text{ км.}$$

Автомобиле-дни маршрута № 76 в эксплуатации определяются по формуле[14]:

$$AD \approx A_{cn} D_{ka} \alpha, \quad (2.12)$$

где A_{cn} – количество списочных автобусов;

D_{ka} – количество календарных дней в году;

α – коэффициент выпуска на линию = 0,8

Следовательно, на планируемом маршруте

$$AD \approx A_{cn} D_{ka} \alpha = 1 * 365 * 0,8 = 292$$

Автомобиле-часы в эксплуатации определяются по формуле[14]:

$$АЧ \text{ э} = АД \text{ э} nТН , \quad (2.13)$$

где ТН – время в наряде, час;

n – число смен.

Таким образом, расчет для маршрута № 76

ТН – время в наряде, час. = 1,53 ч

n – число смен. = 9

$$АЧ \text{ э} = АД \text{ э} nТН = 292 * 9 * 1,53 = 4020,84 \text{ ч.}$$

Общий пробег маршрута № 76, км.:

$$Лобщ. = АД \text{ э} Lcc = 292 * 14 * \frac{25,790}{0,77} = 292 * 468 = 136656 \text{ км.}$$

Потребное количество водителей определяется по формуле[14]:

$$N_{\text{вод.}} = \frac{Чл + Чn - з}{Фрв} \quad (2.14)$$

где Чл – часы, отработанные водителями на линии, Чл = АЧ э

Чn – з - часов на подготовительно-заключительные работы, формула[14]:

$$Чn - з = \frac{Чл}{t_{см} - 0,38} * 0,38, \quad (2.15)$$

где t_{см} – продолжительность смены водителя, час. = 8 час.

Фрв - Фонд рабочего времени водителя

Выполним расчет потребного количества водителей для планируемого маршрута № 76:

Фонд рабочего времени водителя в соответствии с производственным календарем на 2020 год при 40-часовой рабочей неделе и 8 – часовом рабочем дне составляет. 1976 часов.

$t_{см}$ – продолжительность смены водителя, час. = 8 час.

$$Ч_{п-з} = \frac{Ч_{л}}{t_{см} - 0,38} * 0,38 = \frac{4020,84}{8 - 0,38} * 0,38 = 200,51$$

Таким образом, $N_{вод.} = \frac{Ч_{л} + Ч_{п-з}}{\Phi_{рв}} = \frac{4020,84 + 200,51}{1976} = 2,1$

Нормативные затраты на перевозку.

1. Заработная плата водителей автобусов, руб., формула[14]:

$$Z \frac{вод}{фот} = Z_{вод} N_{вод} \cdot 12 \quad (2.16)$$

где $Z \frac{вод}{фот}$ – затраты на оплату труда водителей, руб;

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

12 – количество месяцев в году.

Данные по нашему маршруту:

Средняя зарплата водителя городского автобуса по Красноярскому краю по данным Росстата 29 тыс.руб. /мес.

$$Z \frac{вод}{фот} = Z_{вод} N_{вод} \cdot 12 = 29\ 000 \cdot 12 \cdot 2,1 = 730800 \text{ руб.}$$

2. Отчисления на социальные нужды (30 % от заработной платы водителей), руб. производятся по формуле[14]:

$$Z_{со} = Z \frac{вод}{фот} * 0,3 \quad (2.17)$$

Следовательно,

$$Z_{со} = Z \frac{вод}{фот} * 0,3 = 219240 \text{ руб.}$$

2. Затраты автомобильного топлива

Затраты на топливо рассчитываются для расчетного автобуса МАЗ -206 , работающем на дизельном топливе. Расчет ведется в соответствии с методическими рекомендациями «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте», введенными в действие распоряжением Министерства транспорта РФ от 14.03. 2008 № АМ-23-р по формуле:

$$Q_H = 0.01 * H_s * S(1 + 0.01 * D) + H_{от} * T, \quad (2.18)$$

где H_s - Транспортная норма расхода топлива, литров / 100 км;

S – пробег транспорта (км.), $S = 25,790$ км. – 1 рейс маршрута;

$H_{от}$ – норма расхода ГСМ при использовании штатных независимых отопителей, литр / час;

T – время работы с включением отопителя, час⁴

D – поправочный коэффициент.

Выполним расчет с условием планируемого маршрута в нашем регионе:

Транспортная норма расхода топлива (H_s) (для гор.автобусов) – 17-22 литров / 100 км. Примем норму = 20 литрам/100 км.

В соответствии с распоряжением Минтранса поправочные коэффициенты расхода топлива для летнего и зимнего периода составляют: $D_{зим} = 15 \%$, $D_{лет} = 5 \%$. , для города с населением выше 1 млн. = 12 %, с учетом изменений в распоряжении Минтранса № АМ – 23-Р в 2020 г. изменились коэффициенты работы при частых технологических остановках, связанных с посадкой /высадкой пассажиров (+ 10%), коэффициент +5% в условиях службы автобуса свыше 5 лет пробега.

Таким образом, коэффициент расхода топлива равен:

$$D = 12\% + 10\% + 5\% = 27\%$$

Расход топлива для отопителя – $H_{от} = 1,5$ литр / час. В режиме летнего времени расходы на отопление = 0

Длина маршрута 25,790, следовательно, расход топлива равен:

$$H_s = 5,158 \text{ литров}$$

Выполним общий расчет по затратам топлива на маршруте:

$$Q_H = 0,01 * H_s * S(1 + 0,01 * D) + H_{от} * T = 0,01 * 25,790 * 5,2 (1 + 0,01 * 37) + 0 = 1,9$$

л.

Таким образом, экономия затраты на автомобильное топливо на рейс планируемого маршрута составит 3,2 литра.

Сравнительная характеристика по обследованным параметрам базового и планируемого маршрутов представлена в таблице 2.11

Таблица 2.11 – Техничко-эксплуатационные характеристики базового и планируемого маршрутов

Показатель	Базовый маршрут	Планируемый маршрут
Среднесуточный пробег одного автобуса, км	386,4	468,8
Автомобиле-дни маршрута, дн	292	292
Автомобиле-часы в эксплуатации	2803	4020,84
Общий пробег маршрута, км.	112828,8	136656
Потребное количество водителей	1,4	2,1
Заработная плата водителей автобусов,	487200	730800
Отчисления на социальные нужды, руб.	146160	219240
Затраты топлива, л.	0,7	1,9

Таким образом, согласно расчетам при одинаковом количестве отработанных автомобиле-дней обоих маршрутов, показателях длины маршрута в соотношении 16,1 / 25,7 базового и планируемого, среднесуточный и общий пробег, автомобиле-часы в эксплуатации одного автобуса на планируемом маршруте будут иметь эксплуатационные преимущества, а значит и большую технико-экономическую целесообразность.

2.5 Расчет потребной программы перевозок планируемого маршрута

Для расчета потребной программы перевозок пассажиров для проектируемого маршрута необходимо рассчитать следующие показатели[2]:

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

Длина планируемого маршрута в прямом направлении составляет - 12,66 км., а в обратном направлении - 13,13 км. Длина маршрута в обоих направлениях составит- 25,79км.

$$L_m = 25,790/2=12,9 \text{ км.}$$

Время рейса – время, за которое автобус движется в одном направлении от одного конечного пункта до другого конечного пункта, 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[2]:

$$t_p = t_{дв} + t_{ко} + t_{по} \quad (2.19)$$

где $t_{дв}$ - время движения автобуса – 36 мин; для определения использовалась карта обработки хронометражных наблюдений по городским маршрутам;

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

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

$$t_p = 36 + 5 + 5 = 46 \text{ мин}$$

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

$$T_{об} = 2 * t_p \quad (2.20)$$

$$T_{об} = 2 * 46 = 92 \text{ мин}$$

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

$$V_t = \frac{l_m}{t_{дв}} \quad (2.21)$$

$$V_t = \frac{12,9}{0,60} = 19,85 \text{ км/ч}$$

Эксплуатационная скорость – это скорость движения автобуса с учетом времени простоев на промежуточных и конечных остановочных пунктах. Определяется $V_э$ по формуле:

$$V_э = \frac{l_m}{t_{дв} + t_{по} + t_{ко}} \quad (2.22)$$

$$V_э = \frac{12,9}{0,77} = 16,8 \text{ км/ч}$$

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:

$$V_c = \frac{l_m}{t_{дв} + t_{по}} \quad (2.22)$$

$$V_c = \frac{12,9}{0,68} = 19,0 \text{ км/ч}$$

Определим требуемое количество подвижного состава для проектируемого маршрута № 76 с помощью формулы:

$$A_m = \frac{T_{об} * Q_{max} * K_{внр}}{K_n * T * q} \quad (2.24)$$

где $T_{об}$ - время оборота, ч;

Q_{max} - максимальный пассажиропоток;

$K_{внр}$ – внутричасовой коэффициент неравномерности;

K_n - коэффициент регулярности;

T - период времени, при котором получены данные;

q - номинальная вместимость автобуса, чел.

Принимаем значения $K_{\text{внр}}=1,1$; $K_{\text{н}}=0,9$; $T=1$

$$A_{\text{м}} = \frac{1,53 \cdot 202 \cdot 1,1}{0,9 \cdot 1 \cdot 72} = 5,2 \text{ единиц подвижного состава}$$

Интервал движения автобуса по маршруту определяется по формуле:

$$I = \frac{T_{\text{об}}}{A_{\text{м}}} \quad (2.25)$$

$$I = \frac{92}{5} = 18 \text{ мин}$$

Частота движения подвижного состава рассчитывается по формуле:

$$J = \frac{60}{I} \quad (2.26)$$

$$J = \frac{60}{18} = 3,3 \text{ автобусов/час}$$

Рассчитаем максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита:

$$A_{\text{м(факт)}} = K_{\text{д}} * A_{\text{м}} \quad (2.27)$$

Примем значение $K_{\text{д}}=0,9$

$$A_{\text{м(факт)}} = 0,9 * 5,2 = 5 \text{ автобусов}$$

Определив потребную программу перевозок пассажиров по проектируемому маршруту, потребуется 5 автобусов, которые должны ездить с

интервалом 18 минут, частота движения подвижного состава должна составлять 3 автобуса в час. Скорость сообщения должна составлять 19,0 км/ч, эксплуатационная скорость 16,8км/ч, время рейса по проектируемому маршруту составит 46 минут.

2.6 Разработка расписания движения автобусов по проектируемому маршруту.

Основной формой организации перевозок пассажиров на городских автобусных маршрутах является движение по расписанию. В этом случае основным документом, определяющим организацию работы автобусов, является маршрутное расписание, которое устанавливает время начала и окончания каждого рейса, время прибытия на остановочные пункты, время обеда водителей и внутрисменных перерывов (отстой автобуса).

Правильно составленное маршрутное расписание должно обеспечивать:

- наименьшее время ожидания пассажирами транспорта и их поездки;
- достаточное наполнение подвижного состава по всем перегонам маршрута;
- высокую регулярность и скорость сообщения;
- эффективность использования подвижного состава;
- безопасный режим работы водителей.

Работа водителей и кондукторов организуется по индивидуальному или бригадному методу, график работы регламентирован трудовым законодательством и режимом труда и отдыха водителей городских автобусов(Приложение В).

Маршрутное расписание должно содержать:

- пункты организации движения (начальные, конечные и промежуточные остановочные пункты, места предоставления обеденных перерывов, внутрисменных перерывов, заправки машин, контрольные пункты маршрута);

- расписание выходов транспортных средств на маршрут (время выезда из парка, прибытия на маршрут, убытия с маршрута, возврата в парк, обеденного перерыва(отстоя), пересмены водителей);

- расписание прибытия и отправления транспортных средств с остановочных пунктов для каждого рейса;

- сводные данные о выполнении рейсов на маршруте за день (нормы времени на рейс по периодам суток и количество рейсов по направлениям, нулевые и производительные пробеги);

- сводные данные о работе транспортных средств за день (количество единиц всего и по периодам суток, число выходов по сменам, интервалы движения, общий пробег, автомобиле-часы, эксплуатационная скорость)[10].

Расписания могут разрабатываться при помощи графического и табличного методов.

Графический метод является удобным способом наглядного отображения графика движения транспортных средств по маршруту. Метод основан на построении графика движения подвижного состава в координатах путь– время. Наклон линий соответствует скорости движения транспортного средства. Выход машин на графике откладывается с учетом установленных интервалов движения в различные периоды суток, обеденных и кратковременных перерывов. Результаты составления графического расписания переводятся в табличную форму для практического применения.

Табличный метод является основным и применяется для конкретизации данных о времени каждого выхода на маршрут. Табличный метод позволяет конкретизировать расписание движения по маршруту для каждого водителя в отдельности. Расписание в табличной форме содержит, в частности, для каждой машины время выезда из гаража и прибытия на маршрут, начала и окончания движения по каждому рейсу и т.д. На основании маршрутного расписания составляют рабочее расписание на каждый выход транспортногосредства.

По каждому контрольному пункту составляется диспетчерское (станционное) расписание. Станционное расписание используется для осуществления контроля движения транспортных средств по маршруту. Оно составляется в табличной форме, где по вертикали заносят все рейсы, по горизонтали – время прибытия и отправления по каждому рейсу.

Расписание составлялось с помощью табличного метода на основе данных расчетов об интервале движения на данном маршруте, времени оборотного рейса, эксплуатационной скорости.

В разработанном расписании есть информация о времени прибытия и отправки с начального и конечного пунктов для каждого автобуса на каждый рейс, количество которых рассчитано с учетом требований и норм. Так же в расписании предусмотрены перерывы на обед для водителей, есть время пересменка. Предложено разработанное расписание движение автобусов по проектируемому маршруту (Приложение А).

Приведем сравнительную характеристику действующего и проектируемого расписаний, таблица 2.12.

Таблица 2.12– Сравнительная характеристика действующего и проектируемого расписания

Показатель	Действующее расписание	Проектируемое расписание
Количество выходов	12	88
Начало движения	06:45	6:45
Окончание движения	17:42	22:00
Время оборотного рейса, мин.	48	92
количество единиц техники на маршруте	2 ед.	5 ед.
Число рейсов на маршруте	12	9
Время, отработанное на маршруте, час.	6	8
Интервал движения, мин.	29	18

Окончание таблицы 2.12

эксплуатационная скорость, км/ч	19,8	16,8
подвижной состав	МАЗ-206	МАЗ-206
номинальная вместимость ПС, пасс	72	72
средняя протяженность маршрута, км.	16,1	25,79

По разработанному расписанию автобус № 76 выходит на рейс ежедневно, увеличена продолжительность его работы в течение дня и маршрут следования, что полностью обеспечивает потенциальные корреспонденции пассажиров.

2.7 Вывод по технологической части

1. Обследование пассажирских корреспонденций выполнено методом анкетного опроса членов закрытой группы Форума жителей мкр. Ясный/Солонцы-2, Красноярск, участниками которого являются 520 человек. В результате обследования пассажирских корреспонденций получился комплекс социологических и транспортных данных для принятия мер по улучшению системы общественного транспорта микрорайона Солонцы-2.

2. Данные расчетов показали, что в результате пользования существующей схемой движения из ЖК Ясный в мкр. Покровский и обратно, имеющийся маршрут имеет низкую производительность подвижного состава, предельно низкий объем перевозок за рейс. Коэффициент использования вместимости автобусов значительно ниже нормативного уровня.

3. Данные по итогам опроса показали, что число потенциальных пассажиров автобусной линии 76 маршрута после заселения первого дома жилого комплекса «Ясный» микрорайона Солонцы-2 составит не менее 60 % от общего количества жильцов этого дома, рассчитанного на 528 квартир.

4. По результатам обследования основных транспортных направлений передвижения опрошенных респондентов выяснилось, что основной целью

передвижения большинства респондентов является их место работы, у 49,8 % отвечающих место работы находится в Советском районе, у 32 % - в Центральном районе, у 10,2 % - в Железнодорожном районе.

5. По мнению 73 % опрошенных потенциальных пассажиров маршрут № 76 не является подходящим по скорости сообщений, чтобы добраться до места назначения. Поэтому для сокращения времени поездок из пункта отбытия ЖК «Ясный» в другие районы города целесообразно изменить схему движения маршрута 76 так, чтобы жителям не нужно было делать по 2 и более пересадок;

6. С учетом проведенных исследований предложен оптимальный вариант следования маршрута № 76 через такие узловые остановочные пункты как Междугородний автовокзал и Железнодорожный вокзал.

7. Был спроектирован новый маршрут движения автобуса № 76. Определив потребную программу перевозок пассажиров по проектируемому маршруту, потребуется 5 автобусов, которые должны ездить с интервалом 18 минут, частота движения подвижного состава должна составлять 4 автобуса в час. Скорость сообщения должна составлять 19,0 км/ч, эксплуатационная скорость 16,8 км/ч, время рейса по проектируемому маршруту составит 46 минут.

8. Было составлено расписание движения автобусов по проектируемому маршруту с учетом расчетов и нормативных требований

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломном проекте на тему «Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона Солонцы-2 г. Красноярска» были рассмотрены основные проблемы транспортной инфраструктуры микрорайона и предложены мероприятия по их решению.

В результате исследования выявлено, что микрорайон Солонцы-2 находится в стадии планирования, его застройка началась с 10 квартала жилого комплекса «Ясный», населенность микрорайона на момент исследования отсутствует. Весной 2020 г. на линию до ЖК «Ясный» вышел новый маршрут №76, т.к. заселение первого дома запланировано уже на лето 2020, следовательно, плотность населения и транспортный пассажиропоток многократно увеличится.

Для проведения обследования пассажиропотока маршрута № 76 было проведено анкетирование потенциальных пассажиров, а так же использовались методы, основанные на наблюдениях водителей, кондукторов маршрутов, руководителей транспортных предприятий, осуществляющих данные перевозки. По результатам проведенного обследования было определено, что данный маршрут не пользуется спросом у населения, имеет предельно низкий пассажиропоток и пассажирооборот даже в час пик. Кроме того, схема движения маршрута № 76 не совсем удовлетворяет большую часть потенциальных пассажиров, т.к. требует более 1 пересадки для транспортировки к месту следования.

На основе опроса потенциальных пассажиров была составлена матрица корреспонденций, которая определила основные направления транспортного тяготения: Советский район, Центральный район, Железнодорожный район.

Исходя из этого, было предложено изменить схему движения маршрута 76 так, чтобы удовлетворить корреспонденции из строящегося микрорайона Солонцы -2 в практически любой район города с минимальным количеством пересадок. Для этого спроектирована новая схема движения маршрута через

такие узловые остановочные пункты как Междугородний автовокзал и Железнодорожный вокзал. При построении маршрута также учитывалось, чтобы автобус проезжал по наименьшему расстоянию между начальным, промежуточным, и конечным пунктами, при этом проходил мимо социально значимых объектов, учебных заведений и т.п.

Расчет программы перевозок показал, что для перевозки пассажиров на проектируемом маршруте № 76 потребуется 5 ед. подвижного состава, движущихся с интервалом 18 мин. и частотой 4 авт/ч.

Согласно проведенному нормированию скоростей на проектируемом маршруте № 76 время рейса в прямом направлении составит 46мин., в обратном направлении 92 мин.

С учетом проведенных расчетов было разработано расписание движения автобусов на проектируемом маршруте № 76 и выполнены расчеты основных технико-эксплуатационных и экономических показателей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Автомобильные перевозки: Учебник для вузов / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миронов, А.В. Куликов.- 2-е изд., стереотип. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011 - 560 с.: ил.

2 Антюшеня, Д. М. Грузовые и пассажирские автомобильные перевозки: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-27 02 01 «Транспортная логистика»: в 2 ч. / Д. М. Антюшеня. – Минск : БНТУ. – Ч. 1. – 2020. – 62 с.

3 Горев А. Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения : учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Э. Горев, Е. М.Олещенко. — М. : Издательский центр «Академия», 2006. — С. 117-122 (256 с.)

4ГОСТ Р 52766 – 2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования.

5 ГОСТ 3 51004 -96 Услуги транспортные. Пассажирские перевозки. Номенклатура показателей качества.

6 Капский, Д. В. Транспорт в планировке городов: пособие для студентов специальности 1-44 01 02 «Организация дорожного движения». – в 10 ч. / Д. В. Капский, Л. А. Лосин. – Минск: БНТУ, 2019. – Ч. 1: Транспортное планирование: математическое моделирование. – 94 с.

7 Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник для вузов / В. А. Гудков, Л. Б. Миротин, А. В. Вельможин, С. А. Ширяев; Под ред. В. А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 448 с.: ил.

8 Постановление Правительства Красноярского края «Об утверждении документации по планировке территории для размещения линейного объекта регионального значения автомобильной дороги «Красноярск – Солонцы на км. 0 000-1 400 в Емельяновском районе Красноярского края» от 26 сентября 2017 года № 561-п

9 Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры Красноярской Агломерации. Приоритетный проект «Безопасные и качественные дороги». Утверждена Губернатором Красноярского края. Февраль, 2017.

10 Спирин И. В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И. В. Спирин. – 5-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.

11 Распоряжение Министерства транспорта РФ 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».

12 Федоров В.А. Использование данных операторов мобильной связи для оптимизации маршрутной сети общественного транспорта мегаполисов / В.А. Федоров. - // Технические науки в России и за рубежом: материалы IVМеждунар. науч.конф. (г. Москва, январь 2015 г.). – Москва: Буки-Веди, 2015. – С. 75- 81.

13 Варелопуло Г. А. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте: - М: Транспорт, 1990.- 208 с.

14 Р.Н. Ковалев, С.Н. Боярский Расчет рентабельности пассажирских перевозок на автомобильном транспорте: Методические указания по курсовому и дипломному проектированию.- Екатеринбург, 2014.-с.16

15 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

Расписание движения транспортных средств для проектируемого маршрута №76 «ж/к Ясный – ж/д вокзал»

1. Количество выходов – 5
2. Средняя протяженность маршрута – 12,9 км
3. Число рейсов по маршруту - 88
4. Время оборотного рейса – 92 минут
5. Эксплуатационная скорость -16,8 км/ч
6. Интервал движения - 18 минут

Таблица А1- Расписание движения транспортных средств для проектируемого маршрута № 76 «ж/к Ясный – ж/д вокзал»

№ выхода	Жк Ясный	Жд вокзал	Жк Ясный	Жд вокзал	Жк Ясный	Жд вокзал	Жк Ясный	Жд вокзал	Жк Ясный	Жд вокзал	Жк Ясный	Жд вокзал	Жк Ясный	Жд вокзал
1		6:50	7:36 7:41	8:27 8:32	09:18 09:23	10:09 10:14	11:00 11:50	12:36 12:41	13:27 13:32	<u>14:18</u> <u>14:23</u>	15:09 15:14	16:00 16:05	16:51 16:56	17:42 17:47
1			18:33 19:23	20:09 20:14	21:00 21:05	21:51 21:56	22:42 22:47	23:33						
2		7:08	7:54 7:59	8:45 8:50	9:36 9:41	10:27 10:32	11:18 12:08	12:54 12:59	13:45 13:50	<u>14:36</u> <u>14:41</u>	15:27 15:32	16:18 16:23	17:09 17:14	18:00 18:05
2			18:51 19:41	20:27 20:32	21:18 21:23	22:09 22:14	23:00							
3	6:45	7:31 7:36	8:22 8:27	09:13 09:18	10:04 10:09	10:55 11:45	12:31 12:36	13:22 13:27	<u>14:13</u> <u>14:18</u>	15:04 15:09	15:55 16:00	16:46 16:51	17:37 17:42	18:28 19:18
3			20:04 20:09	20:55 21:00	21:46 21:51	22:37 22:42	23:28							
4	7:03	7:49 7:54	8:40 8:45	9:31 9:36	10:22 10:27	11:13 12:03	12:49 12:54	13:40 13:45	<u>14:31</u> <u>14:36</u>	15:22 15:27	16:13 16:18	17:04 17:09	17:55 18:00	18:46 19:36
4			20:22 20:27	21:13 21:18	22:04 22:09	22:55 23:00	23:46							

Окончание таблицы А1

5	7:21	8:07 8:12	8:58 9:03	9:49 9:54	10:40 10:45	11:31 12:21	13:07 13:12	13:58 14:03	<u>14:49</u> <u>14:54</u>	15:40 15:45	16:31 16:36	17:22 17:27	18:13 18:18	19:04 19:54
5			20:40 20:45	21:31 21:36	22:22 22:27	23:13								

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 – Основные технические характеристики модели автобуса МАЗ – 206

Модель двигателя	OM-904 LA
Тип тормозной системы	Пневматический
Модель коробки передач	VoithDiwa
Международный экологический стандарт	Евро-4
Мощность силового агрегата	177 л. с.
Тип подвесного механизма	Зависимый, пневматический
Тип колес	Дисковые
Размер шин	6,75*19,5
Колея по передним колесам	2,11 м
Колея по задним колесам	1,8 м
Дорожный просвет	0,4 м
Максимальный габаритный радиус поворота	7,5 м
Наибольший внешний поворотный радиус	9,5 м
Максимальная скорость передвижения	87 км/ч
Объем багажного отсека	20 м ³
Объем бака для топливной жидкости	350 л
Допустимое давление, оказываемое на переднюю ось	4 650 кг
Допустимая нагрузка, оказываемая на заднюю телегу	8 800 кг
Максимальная вместимость	72 человека
Количество сидячих мест	25
Колесная база	4,27 м
Формула дверей	1+2
Тип коробки передач	Механический
Антиблокировочная тормозная система	АБС
Место водителя автобуса	На пневматической подушке, регулируется по высоте
Откидной трап для инвалидной коляски	Есть
Механизм принудительного наклона	Есть

Окончание таблицы Б1

Количество кнопок в салоне для остановки транспорта	6
Противотуманные фары	Есть
Масса	12 910 кг
Габариты	8,8*2,55*2,93 м

ПРИЛОЖЕНИЕ В

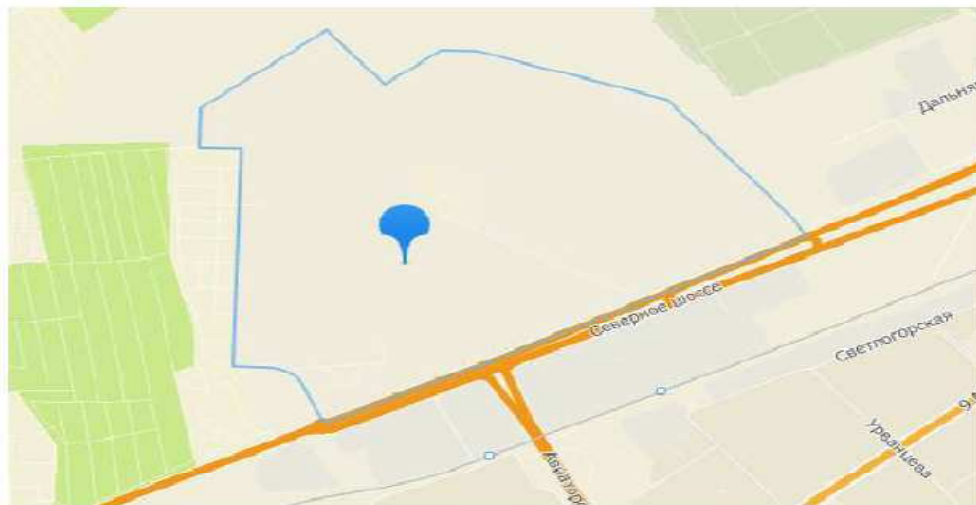
Таблица В1 – Длительность рабочего времени водителя городского автобуса

Действия водителя	Фактическое время	Рабочее время
Предрейсовый медицинский осмотр	15 минут	15 минут
Управление автомобилем	4 часа	4 часа
Обед	30 минут	
Управление автомобилем	2 часа	2 часа
Специальный перерыв для отдыха	15 минут	15 минут
Управление автомобилем	1 час 30 минут	1 час 30 минут
Итого	8 часов 30 минут	8 часов

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Графическая часть

(4 листа)



Микрорайон Солонцы 2 на карте города Красноярск



Схема проекта по улично-дорожной сети микрорайона «Солонцы-2»

Подп. и дата	
Имя № дубл.	
Взам. Имя №	
Подп. и дата	
Имя № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Неустров А.О		
Пров.		Фадеев А.И		
Н. контр.				
Утв.		Воеводин Е.С		

БР 23.03.01

**«Совершенствование
транспортного обслуживания
населения микрорайона
«Солонцы 2» г. Красноярск»**

Лит.	Лист	Листов
	1	4

**Кафедра
«Транспорт»**

СХЕМА
движения автобусного маршрута
«мкрн. Покровский (ул. Чернышевского) - ж/к «Ясный»
схема движения маршрута

Северное ш. - ул. Авиаторов - ул. 9 Мая - ул. Шахтеров - ул. Мужества - ул. Чернышевского
 ул. Чернышевского - ул. Мужества - ул. Шахтеров - ул. 9 Мая - ул. Авиаторов - Северное ш.



Схема движения маршрута №76

Результаты обследования пассажиропотока базового маршрута № 76 по остановочным пунктам

Остановочный пункт	Длина перегона, км	пассажир обмен пасс		пассажиропоток, пасс.	пассажирооборот, пасс. км	Остановочный пункт	Длина перегона, км	пассажи рообме н пасс		пассажиропоток, пасс.	пассажирооборот, пасс. км
		вошло	вышло					вошло	вышло		
ЖК «Ясный»	0	0	0	0	0	Мкр. Покровка	0	0	0	0	0
Сев. Шоссе	0,62	0	0	0	0	Д/с № 49	0,24	1	0	1	0
Петра Ломако	0,95	2	0	2	0,96	4-я Дальневосточная	0,47	0	0	1	0,67
ТРЦ Планета	0,48	1	1	2	0,84	7-й микрорайон	0,67	1	1	1	0,48
Ледовый дворец	0,42	1	0	3	2,28	Линейная (Мужества)	0,48	1	0	2	0,82
Рынок Луч	0,76	0	1	2	0,86	Мужества	0,41	0	0	2	1,36
Рынок Южный	0,43	1	0	3	1,47	Рынок Енисейский	0,68	0	1	1	0,35
Рынок Енисейский	0,49	1	1	3	1,38	Рынок Южный	0,35	1	0	2	0,80
Мужества	0,46	0	0	3	1,32	Рынок Луч	0,40	0	0	2	1,2
Линейная (Мужества)	0,44	0	2	1	0,47	Ледовый дворец	0,60	0	0	2	1,14
7-й микрорайон	0,47	0	0	1	0,25	ТРЦ Планета	0,57	1	2	1	3,40
4-я Дальневосточная	0,25	0	1	0	0	ЖК «Ясный»	3,40	0	1	0	
Д/с № 49	0,54	1	0	1	0,34						
Мкр. Покровка	0,34	0	1	0							
Общая длина	7,83					Общая длина	8,27				

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

БР 23.03.01

Лист

2

Результаты пассажирских корреспонденций с начального остановочного пункта ЖК «Ясный» в микрорайоны города

Направление корреспонденции	Конечный пункт прибытия	Количество пассажиров, ч	Удельный вес, %
Центральный район	ул. Дзюбина, пр. Мира, ул. Карла Маркса	32	26,02
	Покровский, Мартьянова, Линейная	7	5,69
Советский район	Шахтеров, Автовокзал, <u>Мед академия</u> , 78 Добров. Бригады,	24	19,51
	Авиаторов, Планета	23	18,70
	ул. Краснодарская	2	1,63
Октябрьский район	Студ. Городок,	3	2,44
	пр. Свободный, Космос	4	3,25
Железнодорожный район	Ж.Д. станция Красноярск,	7	5,69
	Копылова, <u>ул. Маерчака</u>	6	4,88
Кировский район	Пр. Красноярский рабочий, ул. Мичурина	5	4,07
Ленинский район	<u>Красн. ТЭЦ</u>	3	2,44
Северный район	Северное шоссе, 9 мая	4	3,25
Свердловский р-н	Предместная площадь, Ул. Магросова	3	2,44
Итого:		123	100

Ине. № подл.	Подп. и дата	Взам. Ине. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


БР 23.03.01

Лист
3

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
«Солонцы 2» г. Красноярск»

тема

Руководитель


подпись, дата

доцент, канд.техн.наук

должность, ученая степень

А.И. Фалеев

инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

А.О. Нестроев

инициалы, фамилия

Красноярск 2020