

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

«__» _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Совершенствование транспортного обслуживания населения города
Енисейска»

Руководитель



канд. техн. наук, доцент

Е.В. Фомин

Выпускник

М.С. Верещагина

Красноярск 2020

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Е.С. Воеводин

«___» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту: Верещагиной Марии Сергеевне

Группа: ФТ16-04Б

Специальность: 23.03.01 «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте»

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование транспортного обслуживания населения города Енисейска»

Утверждена приказом по университету: №40/с от 14.01.2020 г.

Руководитель ВКР: Евгений Валерьевич Фомин, кандидат технических наук, доцент кафедры «Транспорт» ПИ СФУ

Перечень разделов ВКР:

1 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска (маршрутная сеть города, остановочные пункты, пешеходная доступность остановочных пунктов, подвижной состав).

2 Технологическая часть. Обследование и анализ пассажиропотоков. Проведение анкетирования и анализ пассажирских корреспонденций. Совершенствование маршрутной сети пассажирского транспорта, обслуживающего город. Расчёт программы перевозок по проектируемым маршрутам. Расчёт материальных вложений в оборудование остановочных пунктов.

Руководитель ВКР

Задание принял к исполнению



Е.В. Фомин

М.С. Верещагина

«__» ____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа «Совершенствование транспортного обслуживания населения города Енисейска» содержит 63 страницы текстового документа, 6 приложений, 20 использованных источников, 19 листов презентационного материала.

ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, МАРШРУТНОЕ РАСПИСАНИЕ, ПАССАЖИРОПОТОК, ОСТАНОВОЧНЫЙ ПУНКТ, ПРОЕКТИРУЕМЫЙ МАРШРУТ, ПЕШЕХОДНАЯ ДОСТУПНОСТЬ, ТРАНСПОРТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

Объект аудита – маршруты, обслуживающие население города Енисейска.

Цели аудита: рассмотреть организацию работы пассажирского транспорта, обслуживающего население города Енисейска; обследовать пассажирские потоки, а также корреспонденции, на основании которых выявить потребности в улучшении транспортного обслуживания пассажиров города.

В результате проведён анализ текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска, обследованы пассажирские потоки, выявлена потребность в улучшении качества обслуживания населения городским пассажирским транспортом. Изменена схема движения маршрута. Разработано маршрутное расписание.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска.....	8
1.1 Общие сведения и краткая история города Енисейска.....	8
1.2 Анализ маршрутной сети города Енисейска.....	13
1.3 Обследование остановочных пунктов.....	17
1.4 Пешеходная доступность остановочных пунктов.....	22
1.5 Анализ подвижного состава, обслуживающего маршруты города Енисейска.....	24
1.6 Выводы и задачи по разделу «Анализ текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска».....	31
2 Технологическая часть.....	32
2.1 Обзор и анализ методов обследования пассажирских потоков.....	32
2.2 Выбор метода обследования пассажирских потоков.....	35
2.3 Подготовка, проведение и обработка результатов обследования пассажирских потоков северо-восточного микрорайона.....	36
2.4 Определение пассажирских корреспонденций путём выборочного анкетирования жителей северо-восточного микрорайона г. Енисейска.....	38
2.5 Обследование пассажирских потоков дублирующих маршрутов.....	41
2.6 Разработка мероприятий, направленных на совершенствование транспортного обслуживания населения города.....	44
2.7 Нормирование скоростей.....	47
2.8 Расчёт потребной программы перевозок по маршрутам.....	56
2.9 Составление расписания движения по проектируемым маршрутам.....	59
2.10 Расчёт материальных вложений в оборудование остановочных пунктов..	60

2.11 Выводы по технологической части	61
Заключение	63
Список сокращений	64
Список использованных источников	65
Приложение А	67
Приложение Б	70
Приложение В.....	73
Приложение Г	76
Приложение Д.....	80
Приложение Е.....	82

ВВЕДЕНИЕ

Пассажирский транспорт – часть единой транспортной системы, который обеспечивает перевозки людей, их ручной клади и багажа в различных направлениях.

Пассажирские перевозки осуществляются различными видами пассажирского транспорта: автомобильным, железнодорожным, воздушным и водным. Выделяют также городской пассажирский транспорт, который включает в себя автобусы, троллейбусы и трамваи, метрополитен. Наиболее распространёнными, а иногда и единственными, среди пассажирского транспорта в городском сообщении являются автобусы.

Как наиболее массовый, пассажирский автомобильный транспорт, значительно превосходит по темпам развития, объёму перевозок и пассажирообороту другие виды пассажирского транспорта.

В современных условиях развитие экономики невозможно представить без хорошо налаженного транспортного обеспечения. В качестве основной задачи работы городского пассажирского транспорта выступает своевременное и качественное удовлетворение потребностей населения в передвижениях.

Поэтому актуальной проблемой на сегодняшний день является разработка мероприятий, связанных с совершенствованием транспортного обслуживания пассажиров. Такие мероприятия должны быть ориентированы на потребности населения таким образом, чтобы удовлетворить спрос разных потребительских групп и сформировать предложение транспортных услуг.

В данной работе рассматривается система перевозок пассажиров города Енисейска как объект исследования, с целью разработки мероприятий по совершенствованию транспортного обслуживания населения, которые позволят улучшить ситуацию в проблемных микрорайонах, а именно обеспечить пассажирам доступность и комфорт поездки.

1 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска

1.1 Общие сведения и краткая история города Енисейска

Город Енисейск – малый город Красноярского края (краевого подчинения), расположенный в долине реки Енисей на левом берегу и относится к группе северных районов. Площадь территории составляет 66,4 км². Рельеф города – пологий. Территория города и его окрестностей представляет собой низменную равнину.

Климат района, в котором находится Енисейск – континентальный, достаточно умеренный, с холодной зимой и жарким летом, характерны резкие колебания дневных и ночных температур. Абсолютный минимум температуры зимой составляет –59°С, а летом +35°С. Город Енисейск приравнен к районам Крайнего Севера. Метеорологическая станция была открыта в Енисейске М.О. Марксом в 1871 году. На рисунке 1 представлен климат города Енисейска.

Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °С	-3,1	7,1	12,7	22,8	33,2	35,4	38,6	33,6	28,6	23,7	8,9	6,1	38,6
Средняя температура, °С	-25,6	-22,4	-15,2	-0,4	7,3	15,0	18,5	14,7	8,0	-4,9	-11,1	-20,9	-3,1
Абсолютный минимум, °С	-60,8	-55,3	-47,1	-35,6	-17,1	-3,9	1,2	-3,1	-8,9	-33,6	-49	-54,5	-60,8
Норма осадков, мм	28,9	18,7	17,2	23,2	43,7	52,5	58	70,8	47,1	45,5	45,3	35	485,9

Рисунок 1 – Климат города Енисейска

На юге и юго-востоке городская территория граничит со смешанными лесами. Город имеет развитую автомобильную сеть с твёрдым покрытием. Отдалённость от краевого центра составляет 337 км. Ближайшая железнодорожная станция находится в городе Лесосибирске на расстоянии 46,7 км. от Енисейска. Границы города Енисейска на карте представлены на рисунке 2.

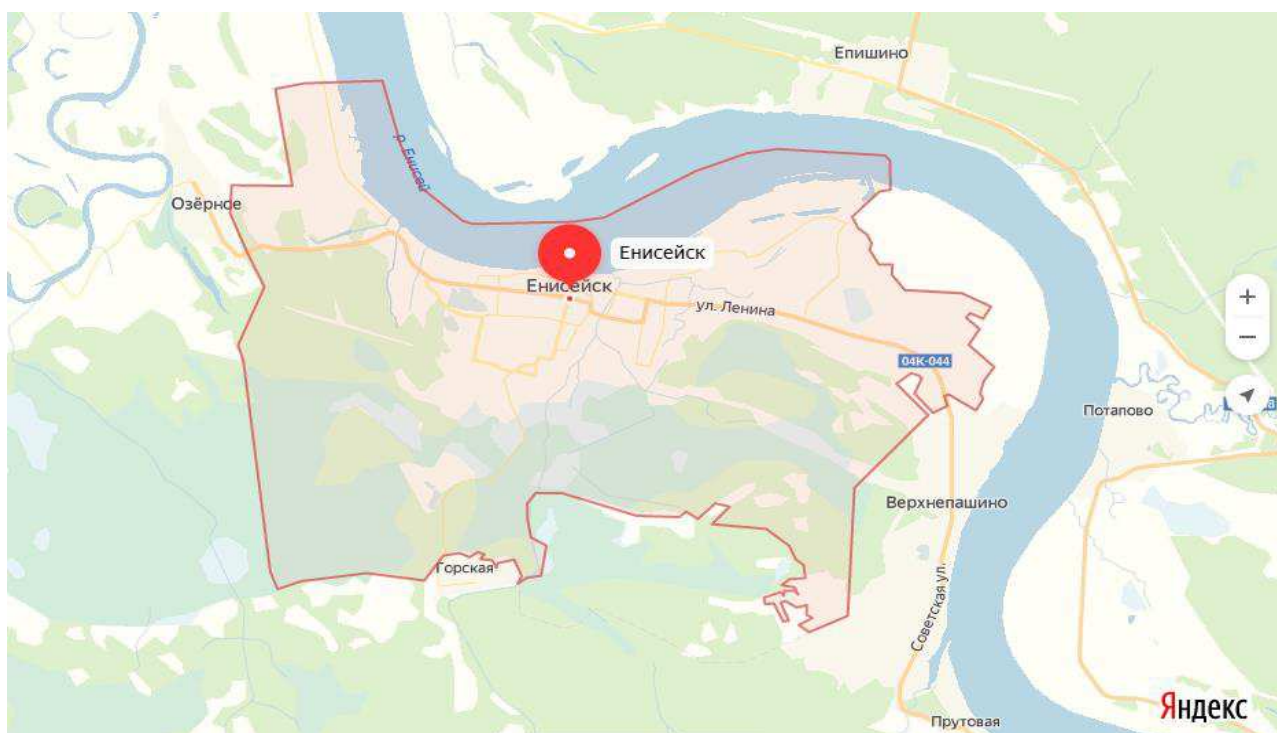


Рисунок 2 – Границы города Енисейска на карте

Ближайший аэропорт и пристань «Енисей», через которую осуществляются грузовые и пассажирские перевозки по реке Енисей, находятся в черте города.

Численность населения по данным на 2019 год – 17805 жителей. Динамика численности населения г. Енисейска с 1960 г. по 2019 г. представлена в таблице 1 и на рисунке 3.

Таблица 1 – Динамика численности населения г. Енисейска с 1690 по 2019 гг.

Год	1690	1723	1856	1897	1917	1926	1931
Количество жителей	3000	↗4500	↗5100	↗11500	↘7100	↘6000	↘5800
Год	1939	1959	1967	1970	1979	1989	1992
Количество жителей	↗12764	↗17047	↗19000	↗19880	↗20798	↗22891	↘22800
Год	1996	1998	2000	2001	2002	2003	2005
Количество жителей	↘22200	↘21900	↘21300	↘21200	↘20394	↗20400	↘19500
Год	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Количество жителей	↘19300	↘19200	↘19100	↘19007	↘18766	↗18800	↘18640
Год	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Количество жителей	↘18529	↗18561	↘18359	↘18156	↘17999	↘17826	↘17805

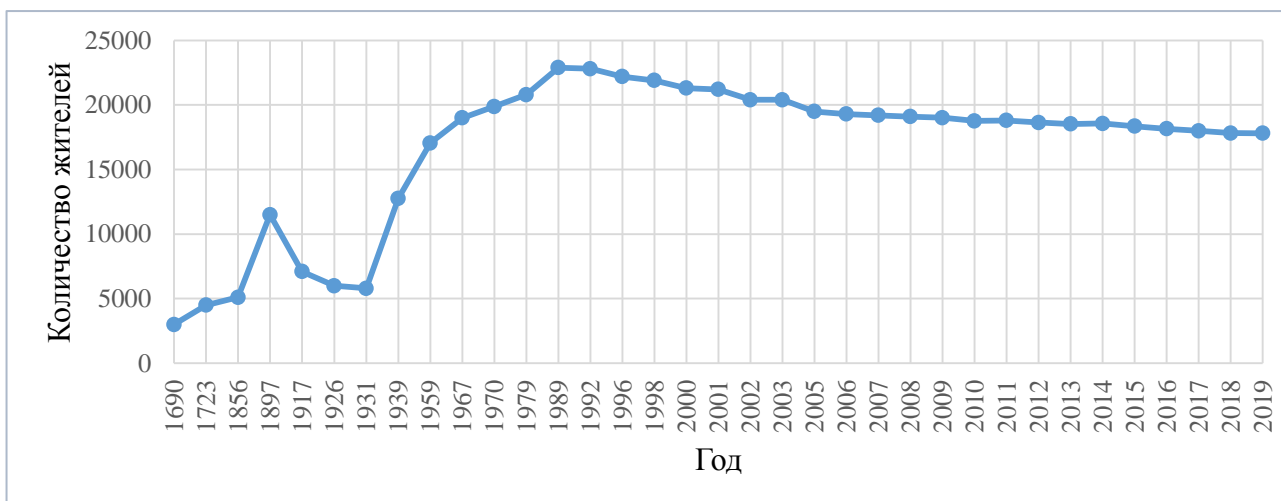


Рисунок 3 – Динамика численности населения г. Енисейска с 1960 по 2019 гг.

В городе нет крупных производственных предприятий. Сеть объектов социально-культурной инфраструктуры достаточно развита. Имеются детские школы дополнительного образования – хореографическая, музыкальная, художественная, спортивная, Центр детского творчества, станция юннатов; досуговые учреждения культуры, социальный реабилитационный центр, клубы по месту жительства. В городе есть и заведения профессионального образования: педагогический колледж, многопрофильный техникум, учебный комбинат. В сеть учреждений культуры входят Енисейский краеведческий и частные (рубанков, конной упряжи) музеи, централизованная библиотечная система, городской культурный центр, Дом культуры и выставочный зал.

Социально-экономическое развитие современного города невозможно представить без сохранения градостроительного наследия, которое представляет большой научный интерес и культурологическую ценность. Богатая событиями 400-летняя жизнь города и чудом уцелевший в нём дух минувших эпох определили значение Енисейска как города-памятника. В 1970 году он был внесён в список исторических городов России. А в июне 2000-го года центральная часть города, которая, по сути, является уникальной архитектурной летописью, была занесена в предварительный список Всемирного наследия ЮНЕСКО.

Ещё одним из путей решения социально-экономических задач, стоящих перед городом, является возрождение Енисейской «августовской» ярмарки, которой в старину славился город.

Несмотря на все экономические трудности, духовное и творческое возрождение Енисейска набирает силу. В городе действуют четыре православных храма: Спасский мужской монастырь, Успенский собор, Иверский женский монастырь, Воскресенская церковь, а также мусульманская мечеть.

Енисейск обладает богатейшим историческим, культурным и природным потенциалом для развития туризма и, кроме того, он вновь приобретает выгодное географическое положение в свете объединения Красноярского края, Эвенкии и Таймыра, и реализации программы по освоению Нижнего Приангарья. В связи с этим решён вопрос создания на территории города единого музейно-туристического комплекса под открытым небом, который будет включать в себя и региональный историко-этнографический музей «Деревянного зодчества Приангарья».

В Енисейске переплелись разные эпохи и ценности, и этим он привлекает многочисленных туристов со всех концов света. На протяжении последних лет всё чаще город посещают россияне и иностранные туристы из Германии, Швейцарии, Англии, Франции и других стран.

Особую атмосферу, дух города создают не только православные храмы, купеческие особняки и красивейшие здания того времени, но и природный микроклимат. Уникальная природа позволяет создать великолепные условия для развития познавательного и оздоровительного туризма.

Енисейск является одним из старейших сибирских городов. С его прошлым нераздельно связана история присоединения Восточной Сибири к России.

Город был заложен в 1619 году отрядом казаков как военная крепость (острог) на левом берегу Енисея в 12 верстах от его притока – Кеми. На

протяжении полутора столетий этот город был главными воротами в Восточную Сибирь.

Енисейск находился в местах плодородных земель, богатых зверем, рыбой, железом – в самом центре важных водных путей. Благодаря этому Енисейск стал крупным промышленным городом, о котором ходили невероятные рассказы и предания.

Красноярск, Иркутск, Нерчинск, Братск – основаны енисейскими казаками. Отсюда отправлялись на юг и восток первопроходцы. Маршруты экспедиций путешественников и исследователей Сибири проходили через Енисейск.

Во второй половине XVII века Енисейск становится крупным центром промышленного производства. В городе функционируют более 20 фабрик и заводов. Ведущими отраслями промышленности были металлообработка, солеварение, судостроение. В этот период город был единственным на всю Восточную Сибирь крупным пунктом по выработке железных изделий. Суда, построенные в Енисейске, использовали многочисленные экспедиции, а также перевозчики грузов по рекам – основным транспортным магистралям того времени.

К концу XVII века Енисейск стал в Сибири вторым после Тобольска центром ремесла и торговли. Через Енисейск прошли торговые пути на Тобольск и Москву, на восток и юг Сибири, на Амур и в Китай. Широкую известность приобретает продукция енисейских мастеров кузнечного, серебряного и литейного дела, резчиков по дереву, кожевников, иконописцев и золотошвеек.

В XIX веке Енисейск – самый крупный город губернии входил в десятку лучших уездных городов Российского государства. Он также был одним из красивейших городов Сибири – здесь работали знающие своё дело зодчие, которые создали прекрасные образцы архитектурных сооружений.

После прокладки Московско-Иркутского тракта и Транссибирской магистрали Енисейск, утратив значение главного города Восточной Сибири, становится дальней глубинкой.

Но вскоре период упадка вновь сменяет расцвет. Открытие в 40-х годах XIX века в Североенисейской тайге месторождений золота явилось значительным импульсом к развитию экономики и культуры Енисейска. Город становится центром золотодобывающей промышленности. В этот период происходит и ещё одно знаменательное событие: в 1863 году в Енисейске было построено и спущено на воду первое паровое судно на Енисее, положившее начало регулярному судоходству на великой сибирской реке.

1.2 Анализ маршрутной сети города Енисейска

В настоящее время транспортное обслуживание населения города Енисейска осуществляет Муниципальное предприятие «Енисейское автотранспортное предприятие».

Маршрутная сеть города представляет собой совокупность маршрутов регулярных перевозок, предназначенных для передвижения пассажиров и багажа по расписаниям путей следования транспортных средств от начального остановочного пункта через промежуточные до конечного, которые определены в установленном порядке для автотранспортного предприятия.

Основные требования, предъявляемые к городской маршрутной сети, сводятся к обеспечению для пассажиров минимального количества пересадок при одной поездке, а также наименьших затрат времени на передвижение в любой район города.

Маршрутная сеть пассажирского транспорта города Енисейска состоит из девяти автобусных маршрутов, схемы движения которых представлены в Приложении А. Транспортная сеть всех маршрутов, обслуживающих население города, а также номера маршрутов и их названия представлены на рисунке 4.

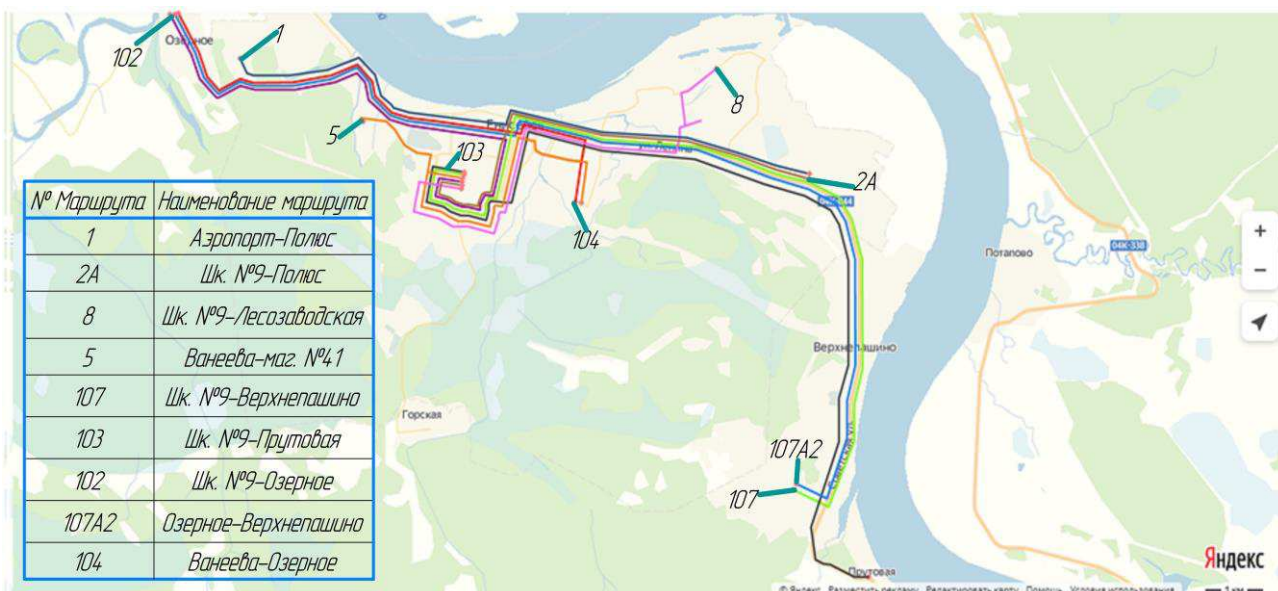


Рисунок 4 – Транспортная сеть маршрутов, обслуживающих население города
Енисейска

Конфигурация маршрутной сети определяется прохождением линий маршрутов городского пассажирского транспорта на схеме города. Из рисунка 4 видно, что маршрутная сеть города Енисейска пролегает по трём основным улицам: Рабоче-Крестьянская, Ленина, Бабкина.

Для анализа маршрутной сети города необходимо её охарактеризовать на примере расчёта значений таких показателей, как: маршрутный коэффициент, плотность транспортной сети, а также коэффициент охвата сети.

Маршрутный коэффициент K_M – показатель, характеризующий разветвлённость маршрутной сети, определяемый отношением суммы длин всех маршрутов к сумме длин всех улиц, по которым проходят маршруты пассажирского транспорта, и показывающий, сколько в среднем маршрутов проходит на каждом участке автобусной транспортной сети. Рассчитаем маршрутный коэффициент по следующей формуле:

$$K_M = \frac{L_M}{L_C} \quad (1)$$

где K_M – маршрутный коэффициент;

L_M – сумма длин всех маршрутов, км.;

L_c – сумма длин улиц, по которым проходят маршруты, км.

$$K_M = \frac{76,29}{35,17} = 2,2$$

Чем выше значение маршрутного коэффициента K_M , тем, соответственно, больше прямых связей между микрорайонами города, а следовательно и пассажирам требуется меньшее количество пересадок с одного автобусного маршрута на другой в городском сообщении.

Значение данного коэффициента находится в пределах:

- для хорошо развитой маршрутной сети $K_M = 2 - 3,5$ и более;
- для слаборазвитой маршрутной сети $K_M = 1,2 - 1,35$.

Плотность транспортной сети δ – это длина линий магистральных улиц, по которым может осуществляться движение маршрутного пассажирского транспорта, приходящихся на 1 км^2 площади застроенной территории населённого пункта. Рассчитаем плотность транспортной сети по следующей формуле:

$$\delta = \frac{L_T}{F_{oc}} \quad (2)$$

где δ – плотность транспортной сети города, $\frac{\text{км}}{\text{км}^2}$;

L_T – протяжённость транспортной сети, км.;

F_{oc} – площадь населённого пункта, км^2 .

$$\delta = \frac{56,7}{66,4} = 0,85 \frac{\text{км}}{\text{км}^2}$$

Плотность транспортной сети определяет возможности по организации маршрутного сообщения, а также доступность пассажирского транспорта для населения и затраты их времени на передвижения.

Чем больше значение плотности транспортной сети города, т.е. меньше затраты времени подхода пассажиров к остановочному пункту и время отхода

от остановочного пункта до объекта тяготения, тем быстрее будет совершено передвижение.

В отдельных районах города значение плотности сети может быть различным. В таблице 2 представлены рекомендуемые соотношения плотности сети и района населённого пункта.

Таблица 2 – Рекомендуемые значения плотности транспортной сети

Зона города	Центральная зона	Средняя зона	Периферийная зона
Значение плотности транспортной сети, $\frac{\text{км}}{\text{км}^2}$	3,5-4,2	2,2-3,0	1,0-1,2

Коэффициент охвата сети находится по следующей формуле:

$$K_o = \frac{L_c}{L_T} \quad (3)$$

где K_o – коэффициент охвата сети;

L_c – сумм длин улиц, по которым проходят маршруты, км.

L_T – протяжённость транспортной сети, км.

$$K_o = \frac{35,17}{56,7} = 0,62$$

Проанализировав маршрутную сеть города Енисейска на основании расчёта показателей, можно сделать вывод о том, что высока доля беспересадочных поездок в любой район города, так как в соответствии со значением маршрутного коэффициента маршрутная сеть достаточно развита, имеет хорошую разветвлённость. Однако, плотность транспортной сети низкая, а следовательно и время, затрачиваемое пассажирами на передвижение будет высокое. Коэффициент охвата сети также имеет низкое значение вследствие дублирования маршрутов. Схема движения маршрута №2А является укороченной копией схемы движения маршрутов №107 и №103.

1.3 Обследование остановочных пунктов

На маршрутах города Енисейска организованы остановочные пункты – основные элементы маршрута, предназначенные и специально оборудованные для остановки транспортного средства с целью посадки и высадки пассажиров. Остановочные пункты городского пассажирского транспорта оборудуются на дорогах с регулярным движением автобусов в местах промежуточных остановок на маршруте следования.

По расположению на маршрутах движения различают начальные остановочные пункты, конечные, а также промежуточные. Начальные остановочные пункты служат отправной точкой движения пассажирского транспорта по маршруту. Промежуточные служат для остановки транспортных средств на пути следования по маршруту. В свою очередь, промежуточные остановочные пункты, по условиям движения делятся на постоянные (в течение всего года), временные (такие остановочные пункты, где пассажирооборот возникает в определённое время года или периоды суток) и по требованию (то есть в местах с малым, но периодически увеличивающимся пассажирооборотом). На конечных остановочных пунктах производится высадка всех пассажиров, такие пункты являются завершением маршрутов.

Всего в составе маршрутной сети города Енисейска 63 остановочных пункта, среди которых 6 – конечные остановочные пункты, 57 – постоянные промежуточные.

Требования, предъявляемые к остановочным пунктам на участках дорог в пределах населённых пунктов описаны в ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования». Согласно данному государственному стандарту остановочный пункт должен состоять из следующих элементов:

- остановочная площадка (предназначена для остановки пассажирского транспорта, движущегося по установленному маршруту, с целью посадки и высадки пассажиров);

- посадочная площадка (предназначена для высадки и посадки пассажиров в автобус);
- заездной «карман» (предназначен для остановки пассажирского транспорта без создания помех движению другим транспортным средствам);
- тротуары и пешеходные дорожки;
- автопавильон (предназначен для ожидания транспортного средства пассажирами, с целью исключения неблагоприятного воздействия погодноклиматических условий);
- пешеходный переход;
- скамья;
- урна для мусора;
- технические средства организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, ограждения);
- освещение (при расстоянии до места возможного подключения к распределительным сетям не более 500 м);
- боковая разделительная полоса (предназначена для отделения остановочной площадки и переходно-скоростных полос от основных полос проезжей части).

Остановочные пункты отделяют боковой разделительной полосой, шириной не менее 0,75 м, от основных полос движения.

Ширину остановочной площадки принимают равной ширине основных полос проезжей части, а длину – исходя из числа одновременно останавливающихся автобусов и их габаритов по длине, но не менее 13 м.

Посадочную площадку устраивают на границе остановочной площадки. Длина посадочной площадки должна быть равна длине остановочной площадки, а её ширина – не менее 2 м. Возвышение посадочной над остановочной площадкой должно быть 0,20 м.

Размер павильона определяют из расчёта 4 чел/м² с учётом числа пассажиров, одновременно находящихся в час пик на автобусной остановке.

Расстояние от края проезжей части (остановочной площадки) до ближайшего к ней края павильона должно быть не менее 3 м. Павильон должен быть надёжно закреплён, обеспечивать устойчивость к опрокидыванию, в нём устанавливают скамью и рядом урну для мусора.

Остановочные пункты оборудуют дорожными знаками по ГОСТ Р 52289 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств», а также дорожной разметкой по ГОСТ Р 51256 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования».

Было проведено обследование 63 остановочных пунктов города Енисейска на наличие элементов согласно ГОСТ Р 52766-2007. Результаты обследования 57 промежуточных остановочных пунктов представлены в Приложении Б.

На рисунке 5 приведено процентное соотношение соответствия оборудования промежуточных остановочных пунктов требованиям государственного стандарта.



Рисунок 5 – Процентное соотношение оборудования промежуточных остановочных пунктов

На конечных остановочных пунктах должны также присутствовать:

- служебные автостанции (предназначены для размещения линейного персонала, а также для отдыха и приёма пищи водителями и кондукторами);

- площадка для разворота, ширину которой следует предусматривать не менее 30 м.

В таблице 3 представлены результаты обследования конечных остановочных пунктов города Енисейска.

Таблица 3 – Результаты обследования конечных остановочных пунктов

Элемент оборудования	Шк. №9	Полюс	ул. Лесозаводская	Маг. «Яранга»	Аэро порт	Маг. №41
Остановочная площадка	+	+	-	+	+	-
Посадочная площадка	+	+	-	+	+	-
Заездной «карман»	+	+	-	+	+	-
Тротуары и пешеходные дорожки	+	+	-	-	-	-
Автопавильон	+	+	-	+	+	-
Пешеходный переход	+	+	-	+	-	-
Скамья	+	+	-	+	+	-
Урна для мусора	+	+	-	+	+	-
Технические средства организации дорожного движения	+	+	-	+	+	-
Освещение	+	+	-	+	+	-
Боковая разделительная полоса	-	+	-	-	-	-
Разворотная площадка	+	-	-	+	+	-
Служебные автостанции	-	-	-	-	-	-

На рисунке 6 приведено процентное соотношение соответствия оборудования конечных остановочных пунктов требованиям ГОСТ Р 52766-2007.

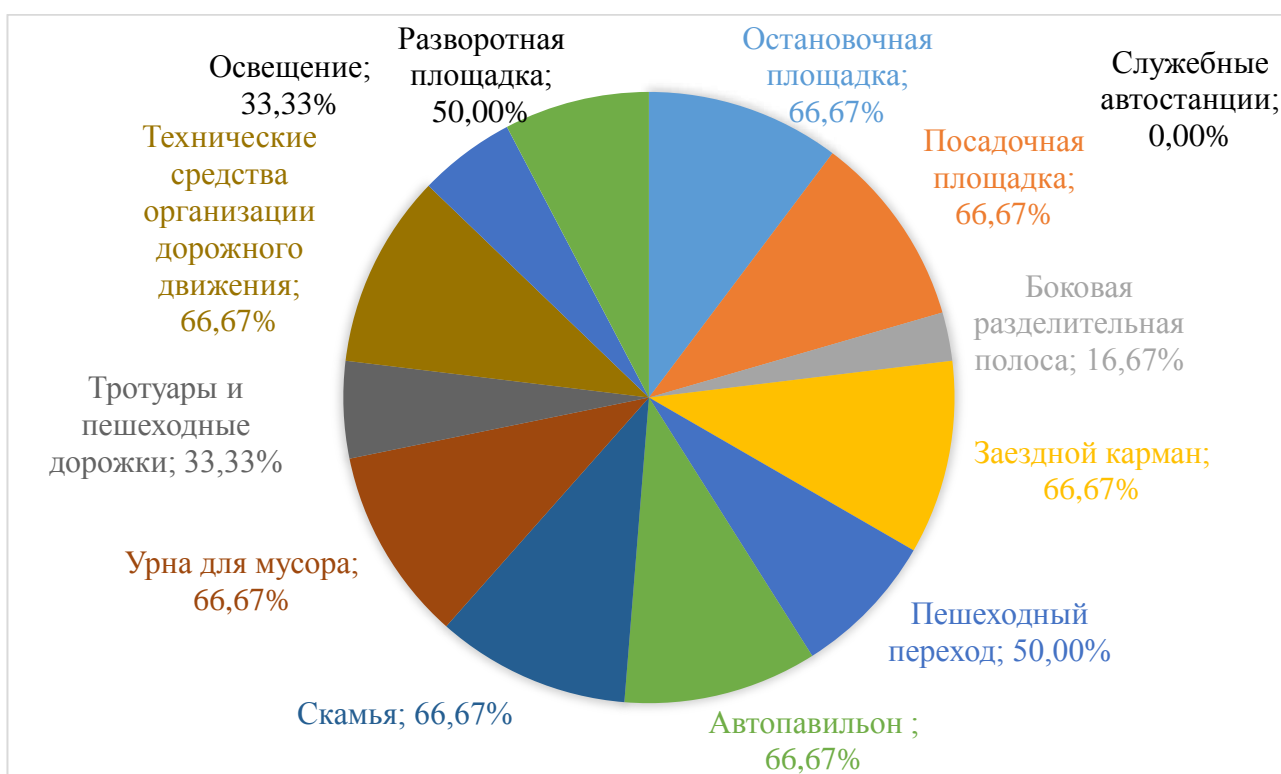


Рисунок 6 – Процентное соотношение оборудования конечных остановочных пунктов

Анализируя данные Приложения Б и рисунка 5 можно сделать вывод о том, что оборудование только 13 промежуточных остановочных пунктов полностью соответствует нормативам. Основными недостатками оборудования остальных являются: отсутствие у подавляющего большинства тротуаров и пешеходных дорожек, боковой разделительной полосы, а также освещения. Следовательно, 44 промежуточных остановочных пункта нуждаются в доработке согласно требованиям ГОСТ Р 52766-2007. Помимо этого, в соответствии с данными таблицы 3 и рисунка 6, выявлено, что нет ни одного из шести конечных остановочных пунктов, который бы полностью соответствовал требованиям. На всех конечных остановочных пунктах отсутствуют служебные автостанции, большая часть не имеют освещения, тротуаров и пешеходных дорожек, а также боковой разделительной полосы.

Только половина конечных остановочных пунктов оборудована разворотными площадками и пешеходными переходами. Конечные остановочные пункты также нуждаются в реконструкции.

1.4 Пешеходная доступность остановочных пунктов

Одним из основных показателей, характеризующих уровень транспортного обслуживания населения города, является пешеходная доступность остановочных пунктов, выражаемая в дальности пешеходных подходов. В соответствии с распоряжением Министерства транспорта России от 31.01.2017 г. № НА-19-р «Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом» расстояние кратчайшего пешеходного пути следования от ближайшего объекта до ближайшего остановочного пункта, который обслуживается маршрутом регулярных перевозок пассажиров автомобильным транспортом, не должно превышать следующих значений:

- для многоквартирных домов – 500 метров;
- для индивидуального жилого дома – 800 метров.

На рисунке 7 схематично представлена дальность пешеходных подходов к остановочным пунктам города Енисейска.

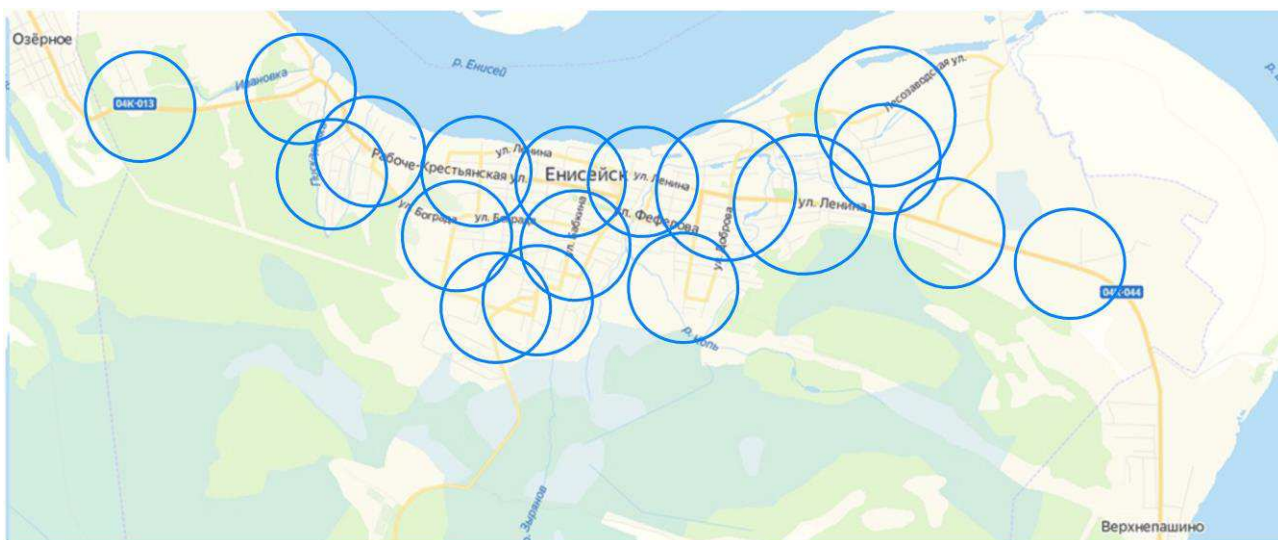


Рисунок 7 – Дальность пешеходных подходов

Исходя из рисунка 7 видно, что расстояние кратчайшего пути следования до ближайшего остановочного пункта практически везде отвечает требованиям распоряжения Министерства транспорта России от 31.01.2017 г. № НА-19-р «Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом», однако, значение дальности пешеходного подхода превышает норму в северо-восточном микрорайоне города.

Рассматриваемый микрорайон – новый, развивающийся городской район, площадью 32,4 га, расположенный в северо-восточной части города Енисейска. Он ограничен на севере – ул. Лесозаводская, на юге – ул. Мичурина, на востоке территорией антенного поля, на западе – территорией водосборной долины. На рисунке 8 представлены границы микрорайона.



Рисунок 8 – Границы северо-восточного микрорайона города Енисейска

Микрорайон застраивается малоэтажными индивидуальными домами. Проектом планировки предусматривается в северной части микрорайона перспективное строительство детского сада на 280 мест, строительство

магазина товаров повседневного спроса торговой площадью 150 м² и кафе с залом на 30 мест. Проектируемая площадь малоэтажной застройки составит 16,7 га, объектов социального и культурно-бытового обслуживания – 2,2 га, зон транспортной и коммунальной инфраструктуры – 7,0 га. Численность населения около 560 человек. Архитектурно-планировочная структура микрорайона – 11 кварталов усадебной застройки, где предусмотрено размещение объектов индивидуального жилищного строительства – 190 жилых домов, а также размещение объектов социальной, транспортной, коммунальной инфраструктуры. Предложены мероприятия по исключению затопления проектируемого микрорайона паводковыми водами путём отсыпки дамбы до незатопляемых отметок.

1.5 Анализ подвижного состава, обслуживающего маршруты города Енисейска

Муниципальное предприятие «Енисейское автотранспортное предприятие» содержит 21 единицу подвижного состава (таблица 4), которые обслуживают маршруты города Енисейска.

Таблица 4 – Подвижной состав предприятия

Модель транспортного средства	Год выпуска	Пробег, тыс. км.	Класс	Количество, ед.
ЛиАЗ 525654	2007	408,2	Большой	2
		412		1
	2009	363		1
		423		3
ПАЗ 32053	2004	471	Малый	4
		458		2

Окончание таблицы 4

Модель транспортного средства	Год выпуска	Пробег, тыс. км.	Класс	Количество, ед.
ПАЗ 32053	2012	268,7	Малый	3
ПАЗ вектор 320414-04	2018	35,8	Малый	2
Daewoo BS106	2002	401	Большой	2
		501		1

Согласно классификации транспортных средств по Решению Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 N 877 (ред. от 21.06.2019) «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности колёсных транспортных средств» все автобусы подразделяются на категорию М2 и категорию М3. К категории М2 относятся такие транспортные средства, которые используются для перевозки пассажиров, имеющие помимо места водителя, более восьми мест для сидения, технически допустимая максимальная масса которых не превышает 5 т. Категория М3 включает в себя транспортные средства, используемые для перевозки пассажиров, имеющие, помимо места водителя, более восьми мест для сидения, технически допустимая максимальная масса которых превышает 5 т.

Транспортные средства, относящиеся к категории М2 и М3 вместимостью не более 22 пассажиров помимо водителя, подразделяются на класс А (предназначенные для перевозки стоящих и сидящих пассажиров), а также класс В (предназначенные для перевозки только сидящих пассажиров). Транспортные средства категорий М2 и М3 вместимостью свыше 22 пассажиров помимо водителя, подразделяются на следующие классы:

- I класс (имеют выделенную площадь для стоящих пассажиров и обеспечивают быструю смену пассажиров);

- II класс (предназначены для перевозки преимущественно сидящих пассажиров, также имеют возможность для перевозки стоящих пассажиров);

- III класс (предназначены для перевозки исключительно сидящих пассажиров).

Проверим соответствие автобусов, обслуживающих маршруты города Енисейска категории М2 или М3 I класса, на основании одобрения типа транспортного средства – документа, подтверждающего соответствие транспортного средства требованиям «Системы сертификации механических транспортных средств и прицепов», а также национальным и международным нормативным документам.

Одобрение типа транспортного средства представляет собой процедуру, после проведения которой, выдаётся документ, подтверждающий, что транспортное средство отвечает всем предусмотренным требованиям по безопасности и охране окружающей среды. На рисунке 9 представлен вид документа «одобрение типа транспортного средства» на примере автобуса модели Daewoo BS106.

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ	
механических транспортных средств и прицепов, их составных частей и предметов оборудования	
"САТР-ФОНД" Межотраслевого Фонда "Сертификация автотранспорта САТР" (ОС "САТР-ФОНД")	
125480, г. Москва, ул. Героев Панфиловцев, 24. ОГРН: 1027739132530	
№ РОСС RU.0001.11MT02 от 04.06.2009 г. до 04.06.2014 г.	
тел.: (495) 454-42-27, факс: (495) 454-72-12, e-mail: mail@satrfond.ru	
ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА	
МАРКА	DAEWOO BUS
КОММЕРЧЕСКОЕ НАИМЕНОВАНИЕ	BS106 City Bus, BS090 City Bus
ТИП	C100
МОДИФИКАЦИИ	—
КАТЕГОРИЯ	М3, класс I
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КЛАСС	3
КОД ОКП/ТН ВЭД	45.1744 / 8702 10
ЗАЯВИТЕЛЬ И ЕГО АДРЕС	Общество с ограниченной ответственностью "Дэу Бас Рус" (ООО "Дэу Бас Рус"), 680013, г. Хабаровск, пер. Засынной, д. 14, Российская Федерация, ОГРН: 1102721004781, тел./факс: (4212) 73-20-81
ИЗГОТОВИТЕЛЬ И ЕГО АДРЕС	Daewoo Bus Corporation, 202-1, Ojung-Dong, Ojung-Gu, Bucheon, Gyeonggi-Do, 421-814, The Republic of Korea, тел.: 82-32-680-6612, факс: 82-32-680-6610/6620

Рисунок 9 – Вид документа одобрение типа транспортного средства модели Daewoo BS106

В графе «Категория» указывается, какой категории и классу соответствует транспортное средство. Таким образом, все автобусы предприятия, соответствуют «городским автобусам», то есть относятся к категории МЗ I класса.

На рисунке 10 представлено процентное соотношение моделей подвижного состава, имеющегося в составе автобусного парка предприятия.

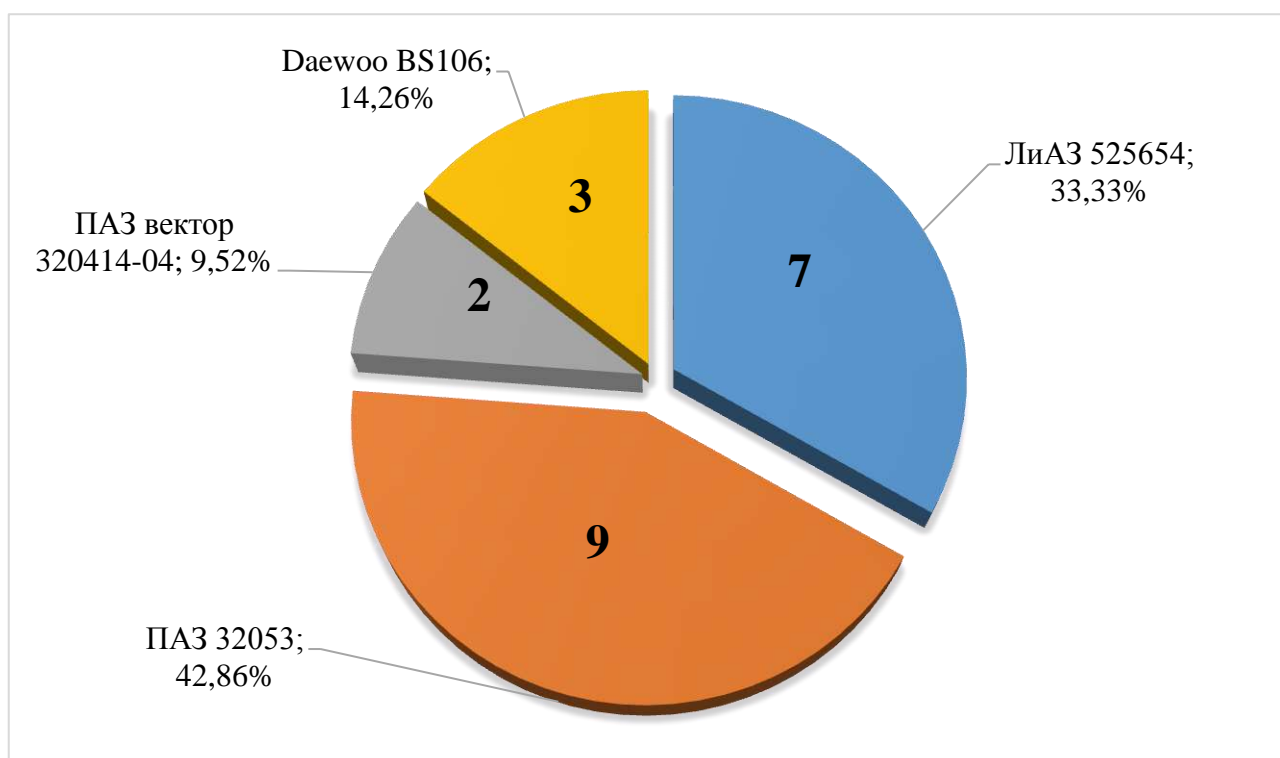


Рисунок 10 – Процентное соотношение моделей подвижного состава

Анализируя данные рисунка 10 можно сделать вывод, что основу автобусного парка (42,86%) составляют девять транспортных средств малого класса модели ПАЗ 32053. На втором месте модель ЛиАЗ 525654, она занимает 33,33 процента от всего подвижного состава, модель Daewoo BS106 (14,26%) и ПАЗ вектор 320414-04 (9,52%) занимают третье и четвертое место соответственно.

На рисунке 11 представлено сравнение количества единиц подвижного состава по возрастному критерию

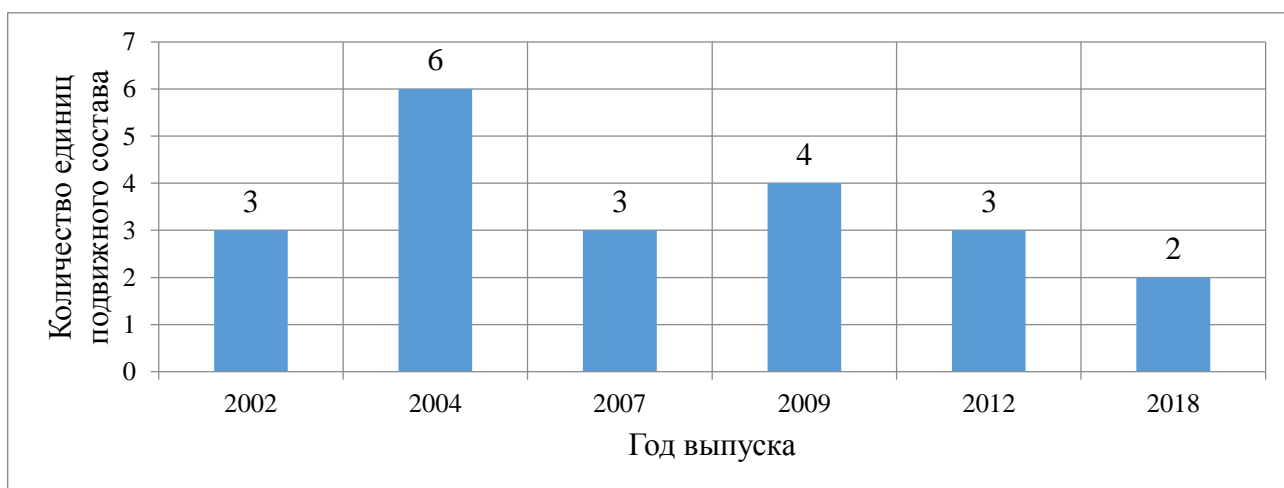


Рисунок 11 – Годы выпуска подвижного состава

Исходя из рисунка 11, видно, что в автотранспортном предприятии города Енисейска, значительную долю парка подвижного состава, обслуживающего маршруты города, образуют транспортные средства старше 10 лет. Большой возраст автобусного парка отрицательно влияет на безопасность перевозочного процесса, а также свидетельствует о низком уровне комфорта передвижения пассажиров. Самыми новыми автобусами предприятия являются две единицы подвижного состава, которые были получены предприятием после окончания Всемирной зимней универсиады 2019.

На рисунке 12 представлены пробеги транспортных средств с начала эксплуатации и количество единиц подвижного состава.

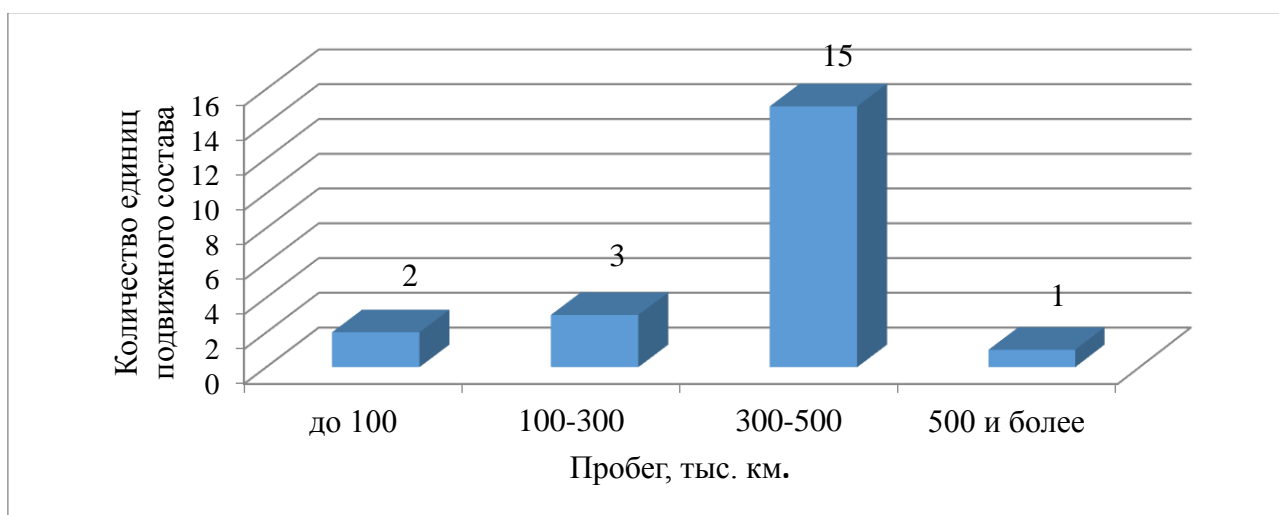


Рисунок 12 – Количество единиц подвижного состава по пробегу

Анализируя данные рисунка 12 видно, что большинство автобусов, имеют пробег в интервале от 300 до 500 тысяч километров. Следует отметить, что основой, определяющей пригодность к дальнейшей эксплуатации и уровень затрат на поддержание транспортных средств в исправном состоянии, является пробег. В среднем нормативный срок эксплуатации автобусов составляет порядка 500 тыс. км. пробега. После этого пробега увеличиваются эксплуатационные затраты. Таким образом, проведённый анализ показал, что весь парк подвижного состава, за исключением одного автобуса, содержит транспортные средства, у которых пробег менее 500 тыс. км.

Зная списочное количество автомобилей, количество автомобилей в готовом к эксплуатации состоянии, количество выпущенных автобусов на линию, автомобиле-часы в эксплуатации и списочное количество автомобиле-часов, для анализа работы подвижного состава можно рассчитать следующие показатели: коэффициент технической готовности, коэффициент выпуска автомобилей на линию и коэффициент использования парка подвижного состава.

Коэффициент технической готовности показывает численность автомобилей парка, находящихся в исправном состоянии и рассчитывается по следующей формуле:

$$\alpha_T = \frac{A_T}{A_C} \quad (4)$$

где α_T – коэффициент технической готовности;

A_T – количество автомобилей в готовом к эксплуатации состоянии;

A_C – списочное количество автомобилей.

$$\alpha_T = \frac{16}{21} = 0,8$$

Коэффициент выпуска – показатель, характеризующий выпуск подвижного состава на линию:

$$\alpha_B = \frac{A_L}{A_C} \quad (5)$$

где α_B – коэффициент выпуска;

A_L – количество автомобилей на линии;

A_C – списочное количество автомобилей.

$$\alpha_B = \frac{12}{21} = 0,6$$

Коэффициент использования парка подвижного состава за один день:

$$\alpha_{И} = \frac{A_Э}{A_{СП}} \quad (6)$$

где $\alpha_{И}$ – коэффициент использования парка подвижного состава;

$A_Э$ – автомобиле-часы в эксплуатации;

$A_{СП}$ – списочное количество автомобиле-часов.

$$\alpha_{И} = \frac{171}{236} = 0,7$$

Рассчитав технико-эксплуатационные показатели работы подвижного состава, можно сделать вывод, что коэффициент технической готовности достаточно высокий – 0,8, он характеризует уровень организации технической службы предприятия и непосредственно влияет на объём выполняемой транспортной работы. Для обслуживания маршрутов города Енисейска, в день на линию выпускается 12 автобусов (коэффициент выпуска составляет 0,6), значит, около половины парка подвижного состава простаивает, отсюда следует, что автобусный парк используется не в полной мере (коэффициент использования парка подвижного состава равен 0,7).

1.6 Выводы и задачи по разделу «Анализ текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска»

Анализируя текущее состояние транспортного обслуживания населения города Енисейска, можно сделать следующие выводы:

- население города обслуживает 9 регулярных маршрутов, которые обеспечивают связь всех районов города, маршрутная сеть города достаточно развита, но присутствует дублирование маршрутов;

- 44 промежуточных остановочных пункта требуют доработки в соответствии с ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования», а также шесть конечных остановочных пунктов нуждаются в реконструкции;

- имеется нарушение пешеходной доступности остановочных пунктов в северо-восточном микрорайоне города.

В соответствии с выявленными проблемами в разделе «Анализ текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска» для их устранения требуется выполнить следующие задачи:

- обследовать пассажирский поток северо-восточного микрорайона города;

- обследовать пассажирский поток на дублирующих маршрутах;

- разработать мероприятия, направленные на приведение в соответствие пешеходной доступности в северо-восточном микрорайоне города;

- разработать мероприятия, направленные на снижение дублирования маршрутов (№2А, №103, №107);

- рассчитать потребную программу перевозок;

- разработать расписание движения по маршруту;

- рассчитать материальные вложения, направленные на приведение в соответствие остановочных пунктов маршрутной сети города Енисейска.

2 Технологическая часть

2.1 Обзор и анализ методов обследования пассажирских потоков

Пассажиропоток представляет собой движение пассажиров по определённой части транспортной сети. Пассажиропотоки имеют две основные характеристики:

1 Направление пассажиропотока (показывает распределение передвижений между транспортными районами). По направлению пассажиропотоки бывают в прямом и обратном направлениях;

2 Мощность пассажиропотока – количество пассажиров, проезжающих за единицу времени через конкретное сечение транспортной сети в одном направлении.

Обследование пассажиропотоков проводят с целью выявления и характера распределения пассажирских потоков по направлениям, сбора данных об изменениях пассажиропотоков во времени, участкам и направлениям движения.

Существуют следующие методы обследования пассажиропотоков:

- анкетный;
- отчётно-статистический;
- натурный;
- автоматизированный.

Анкетный метод характеризуется сплошным обследованием, т.е. обследование проводится одновременно по всей транспортной сети обслуживаемого района. С помощью специально разработанных анкет устанавливают потенциальную подвижность населения. Форму анкеты тщательно продумывают, вопросы формулируют таким образом, чтобы информация, полученная от респондентов, была максимально информативна и позволяла достичь целей обследования. Чтобы результаты анкетирования были более достоверны, обследование проводят в местах массового скопления

населения. Хотя анкетный метод не позволяет определить фактический объём перевозок на маршрутах, но его можно использовать для разработки новой транспортной сети или корректировки действующей. Недостатком данного метода является трудоёмкость обработки результатов анкетирования.

Необходимую информацию при обследовании пассажирских потоков можно получить с помощью данных билетно-учётных листов, а также количества проданных билетов пассажирам. Такой метод обследования называется отчётно-статистический. Кроме документов, предназначенных для учёта проданных билетов, следует учитывать число лиц, не имеющих билет или пользующихся правом бесплатного льготного проезда, а также количество пассажиров, осуществляющих поездку в городском сообщении на основании проездных билетов. Достоинством данного метода является возможность установить объёмы перевозок по отдельным маршрутам, распределение пассажиропотоков по часам суток, дням недели и т.д. Из недостатков можно выделить невозможность установить максимальную загруженность подвижного состава на маршруте.

Наиболее точную информацию о фактических передвижениях пассажиров можно получить при использовании натурального метода обследования пассажирских потоков, так как они предполагают непосредственное взаимодействие с пассажирами. В свою очередь натурные обследования проводятся с помощью следующих методов:

- талонный;
- табличный;
- визуальный;
- силуэтный;
- опросный.

Талонный метод основан на выдаче талонов (как правило, разного цвета для каждого направления движения), при входе пассажира в транспортное средство и возврате их учётчику при выходе. При этом учётчики делают соответствующие отметки об остановочных пунктах, на которых пассажиры

входят/выходят. С помощью данного метода можно получить информацию об основных характеристиках пассажирских потоков, а также о пассажирообмене остановочных пунктов, средней дальности поездки пассажиров, наполнении подвижного состава. Качество получаемой информации зависит от чёткости работы учётчиков, а также от осведомлённости пассажиров, т.е. не исключено влияние человеческого фактора.

Табличный метод позволяет получить информацию о пассажирских потоках путём заполнения учётчиком специальной таблицы, в которой указывается общая информация о транспортном средстве, номер рейса, время отправления и остановочные пункты маршрута. По каждому остановочному пункту заносится число вошедших и вышедших пассажиров, согласно которому далее производится подсчёт наполнения на участках между остановочными пунктами маршрута.

Для сбора данных на остановочных пунктах со значительным пассажирообменом применяется визуальный метод обследования. При данном методе учётчики визуально оценивают наполнение транспортного средства по условной бальной системе, а затем заносят эти сведения в специальные таблицы, где указаны марка и модель транспортного средства. Зная вместимость конкретной марки и модели, в дальнейшем можно перейти от баллов к числу перевезённых пассажиров. Недостатком визуального метода обследования является то, что он не позволяет установить реальный объём перевезённых пассажиров по маршруту в целом.

Аналогично визуальному методу обследования проводится и силуэтный. Вместо бальной оценки наполнения транспортных средств применяется набор силуэтов по типам подвижного состава. Учётчик подбирает номер силуэта, совпадающий с наполнением автобуса, и отмечает его в таблице. Каждому силуэту соответствует определённое число пассажиров. На основе собранных данных ведётся подсчёт числа находящихся в салоне транспортного средства пассажиров.

Опросный метод основывается на непосредственном взаимодействии пассажиров и учётчика, который при входе пассажиров в транспортное средство спрашивает их о пункте выхода, пересадках, цели поездки и фиксирует эту информацию. Данный метод предоставляет информацию о корреспонденции пассажиров, вследствие чего появляется возможность корректировать маршруты и разрабатывать мероприятия по уменьшению времени поездки и сокращению пересадок пассажиров.

Автоматизированные методы обследования пассажиропотоков позволяют получать обработанную информацию без прямого участия людей. Существует несколько методов автоматизированного обследования:

- контактный;
- неконтактный;
- косвенный;
- комбинированный.

Все перечисленные методы автоматизированного обследования предполагают использование специальных технических средств для получения информации о пассажирских потоках путём непосредственного воздействия пассажиров на устройства, либо установленных в дверных проёмах фотодатчиков, а также с применением взвешивающих устройств.

2.2 Выбор метода обследования пассажирских потоков

В результате того, что в городе присутствуют две основные проблемы: не соблюдается дальность пешеходного пути до ближайшего остановочного пункта в северо-восточном микрорайоне города и дублирование маршрутов, то для решения как первой, так и второй в качестве метода обследования пассажирских потоков, на основе анализа существующих методов, целесообразно применить визуальный, так как по сравнению с другими методами он наиболее доступен, менее трудоёмок, а также не требует материальных вложений и больших затрат времени, кроме этого данный метод прост в обработке результатов обследования.

Для проведения обследования пассажирских потоков визуальным методом необходимо определить по условной бальной системе наполнение транспортного средства и зафиксировать эти сведения в таблицу. Предлагается следующая система расставления баллов. Если в салоне транспортного средства есть свободные места для сидения – присваивается 1 балл. В случае, если все места для сидения заняты – 2 балла. 3 балла ставится когда пассажиры свободно стоят в проходах и накопительных площадках. В случаях, когда номинальная вместимость транспортного средства использована полностью и транспортное средство переполнено, т.е. часть пассажиров остаётся на остановочном пункте, то присваивается 4 и 5 баллов соответственно. В результате того, что в исследуемом северо-восточном микрорайоне проходит один маршрут №8 «Шк. №9-Лесозаводская», в составе которого содержится один остановочный пункт, являющийся конечным, предлагается провести обследование пассажиропотока по аналогии с бальной системой, то есть заменить баллы на количество пассажиров.

2.3 Подготовка, проведение и обработка результатов обследования пассажирских потоков северо-восточного микрорайона

Для обследования пассажирских потоков северо-восточного микрорайона города Енисейска визуальным методом, предлагается оценить входящий и выходящий пассажирский поток на конечном остановочном пункте «Лесозаводская». Для этого была разработана специальная таблица, в которую были внесены данные, такие как: время прибытия и убытия автобуса, а также количество пассажиров вошедших и вышедших на обследуемом остановочном пункте. В Приложении В представлена ведомость обследования пассажиропотока северо-восточного микрорайона.

Проводилось разовое натурное ежемесячное обследование, в течение первого квартала текущего года. Первое обследование проводилось в будние дни 15 января 2020 года с 7:25 до 18:40, т.е. в течение всего времени работы маршрута. Последующие обследования пассажиропотоков проводились

аналогично первому 14 февраля и 16 марта. В таблице 5 представлены результаты обследования пассажиропотока.

Таблица 5 – Результаты обследования пассажиропотока за первый квартал

Часы суток	15 января		14 февраля		16 марта		Удельный вес перевезённых пассажиров, %	
	Количество пассажиров						Вошло	Вышло
	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло	Вошло	Вышло		
7:25	0	7	0	9	0	11	0	27,54
8:25	1	6	0	6	1	7	1,78	19,38
9:25	0	3	0	6	5	4	4,45	13,26
11:30	3	3	2	2	0	2	4,45	7,14
12:30	3	2	0	3	3	5	5,34	10,2
13:30	6	4	6	0	7	0	16,91	4,08
14:30	2	1	1	1	1	1	3,56	3,06
16:40	5	0	5	0	4	2	12,46	2,04
17:40	3	2	7	2	6	6	14,24	10,2
18:40	4	1	6	1	8	5	16,02	7,14

На рисунке 13 представлен график изменения пассажиропотока северо-восточного микрорайона по часам суток.

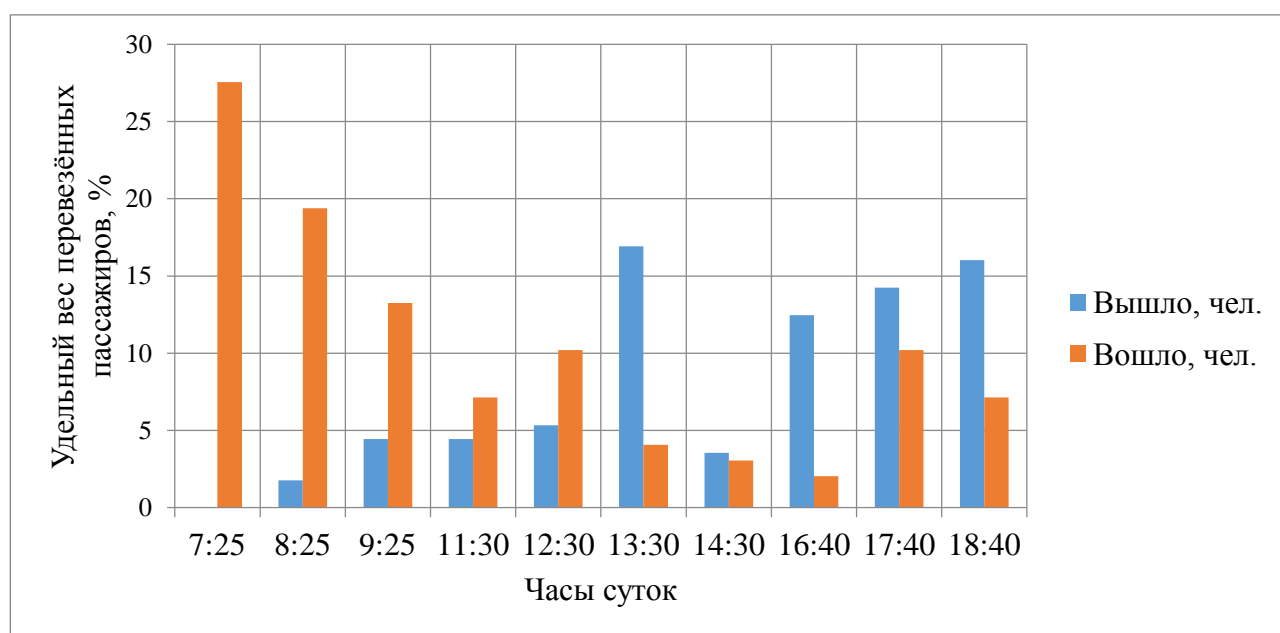


Рисунок 13 – График изменения пассажиропотока по часам суток

Анализируя данные рисунка 13 можно сделать вывод о том, что наибольшее значение пассажиропотока приходится на утренние часы. Это объясняется необходимостью совершения поездок пассажиров с целью осуществления трудовой и учебной деятельности. Кроме того, из графика видно, что в вечерние часы также наблюдается повышение пассажирского потока.

По данным обследования пассажиропотока в северо-восточном микрорайоне возникла потребность в составлении анкеты для выявления корреспонденций населения.

2.4 Определение пассажирских корреспонденций путём выборочного анкетирования жителей северо-восточного микрорайона г. Енисейска

Корреспонденция поездок пассажиров представляет собой распределение поездок перевозимых пассажиров между начальными и конечными отправлениями и прибытиями к месту назначения. Она позволяет установить пункт формирования пассажиропотока.

Анкетирование – средство получения информации для социального обследования. Метод анкетирования – психологический вербально-коммуникативный метод, в котором в качестве средства для сбора сведений от респондента используется специально оформленный список вопросов – анкета.

По числу респондентов анкетирование бывает:

- индивидуальное (один респондент);
- групповое (несколько респондентов) – одновременное заполнение анкет группой людей, собранных в одном помещении в соответствии с правилами выборочной процедуры;
- массовое (от сотни до тысячи респондентов).

По полноте охвата:

- сплошное (опрос всех представителей выборки);
- выборочное (опрос части выборки).

По типу контактов с респондентами:

- очное (в присутствии исследователя – анкетёра);
- заочное (анкетёр отсутствует).

Основной целью анкетирования населения северо-восточного микрорайона является выявление передвижений пассажиров в другие районы города Енисейска. Анкетирование будет проводиться в виде опроса респондентов при прямом общении с исследователем, главным инструментом выступает заранее проработанный конкретно поставленный вопрос.

Опросы делятся на стандартизированные и не стандартизированные. Стандартизированные опросы рассматриваются как строгие опросы, дающие представление об исследуемой проблеме. В не стандартизированных отсутствуют жёсткие рамки. Такие опросы позволяют корректировать поведение исследователя в зависимости от реакции респондентов на вопросы.

В микрорайоне было проведено анкетирование пассажиров городского общественного транспорта. В рассматриваемом микрорайоне пролегает один маршрут №8 «Шк. №9-Лесозаводская», пассажиры были опрошены на конечном остановочном пункте «Лесозаводская».

Анкетирование осуществлялось 18 марта 2020 года с 7:00 до 9:30. Данные результатов опроса представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Результаты анкетирования жителей северо-восточного микрорайона

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа	Итого, %
1	Как часто Вы пользуетесь общественным транспортом?	Ежедневно	92,11
		Периодически	5,26
		Редко	2,63
2	Требуется ли Вам пересадка с маршрута №8 на другой автобусный маршрут до прибытия в пункт назначения?	Да	63,16
		Нет	36,84

Окончание таблицы 6

№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа	Итого, %
3	На каком остановочном пункте планируете осуществить пересадку (при положительном ответе на предыдущий вопрос)?	ГДК	66,67
		Автовокзал (в сторону с. Озерное)	33,33
4	Как часто Вы совершаете поездки с пересадкой?	Ежедневно	50,00
		Периодически	37,50
		Редко	12,50
5	Сколько времени Вы тратите на путь от дома до остановочного пункта «Лесозаводская»?	Менее 10 минут	21,05
		От 10 до 20 минут	55,26
		Более 20 минут	23,68
6	Какое количество членов семьи возвращается домой, после 19:00, включая Вас?	0	15,79
		1	23,68
		2	42,11
		3 и более	18,42

Исходя из проведённого анкетирования и результатов обработки ответов, можно прийти к следующим выводам:

- 92,11% из опрошенных жителей северо-восточного микрорайона ежедневно пользуются общественным транспортом;

- подавляющее большинство опрошенных (63,16%) нуждаются в пересадке на другие автобусные маршруты до прибытия в пункт назначения;

- в целях определения направления корреспонденций, был задан вопрос: «На каком остановочном пункте планируется осуществить пересадку?», из результатов ответа на данный вопрос следует, что большая часть респондентов, составляющая 66,67%, пересаживаются на остановке «ГДК», что свидетельствует о потребности прямого маршрута в направлениях «Полюс», «Верхнепашино» или «Прутовая»;

- 50% из ответивших положительно на второй вопрос, нуждаются в пересадке ежедневно;

- 55,26% опрошенных пассажиров тратит на путь от дома до остановочного пункта «Лесозаводская» от 10 до 20 минут, кроме того, 23,68% респондентов вынуждены идти до остановки более 20 минут;

- так как в исследуемом микрорайоне работа автобуса на маршруте осуществляется до 18:40, анкетированным был предложен вопрос «Какое количество членов семьи возвращается домой, после 19:00, включая Вас?», в результате чего оказалось, что только 15,79% успевают добраться домой на автобусе. Это свидетельствует о том, что необходимо увеличить время работы транспортного средства на маршруте.

2.5 Обследование пассажирских потоков дублирующих маршрутов

Обследование пассажиропотоков на дублирующих маршрутах №2А, №103, №107 и маршруте №8 проведено аналогично методу, описанному в пункте 2.3. Проводилось разовое визуальное обследование на остановочных пунктах маршрутов с наибольшим пассажирообменом. В качестве таких выбраны: «Автовокзал» в сторону с. Верхнепашино, «маг. Эдельвейс» и «ГДК» в прямом и обратном направлениях. Натурное обследование проводилось в будние дни утром в часы пик с 7:00 до 9:00.

Пример ведомости заполнения данных обследования пассажиропотока приведён в таблице 7.

Таблица 7 – Ведомость заполнения данных обследования пассажиропотока

Время прибытия автобуса	Модель автобуса	№ маршрута	Наполнение автобуса	
			По баллам	Количество человек
7:00				
...				
9:00				

Результаты обследования представлены в Приложении Г. Полученные данные используются для корректировки дублирующих маршрутов.

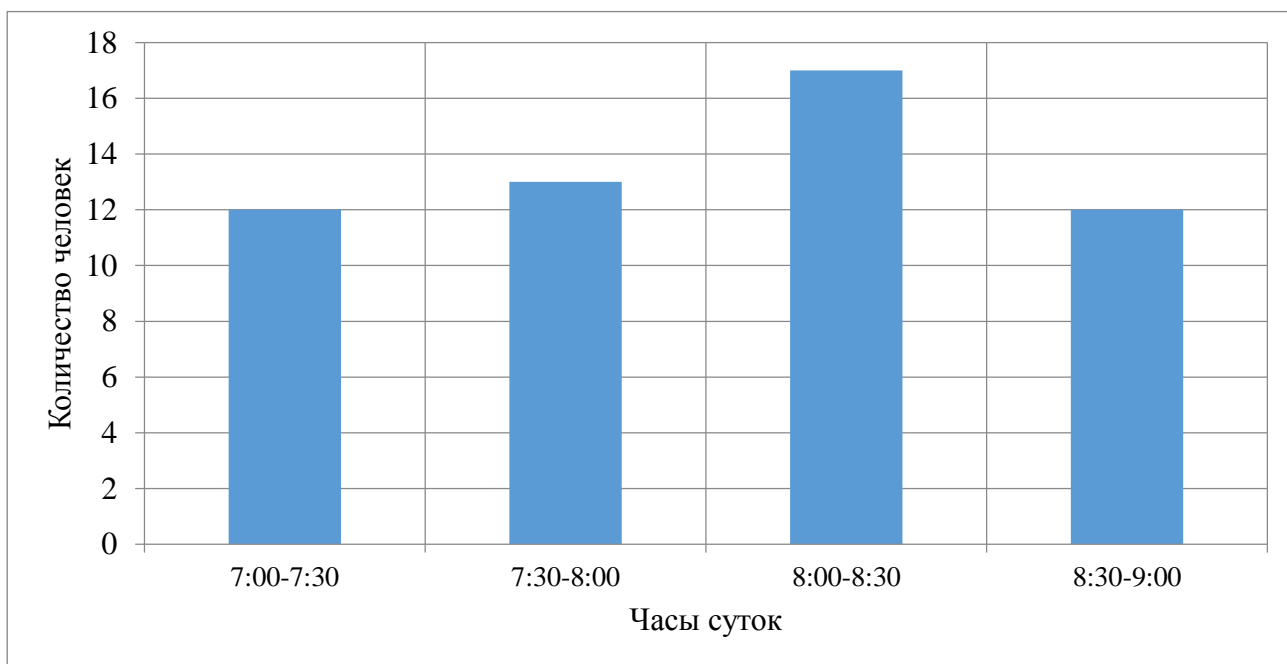


Рисунок 14 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в прямом направлении на остановочном пункте «Автовокзал» в сторону с. Верхнепашино

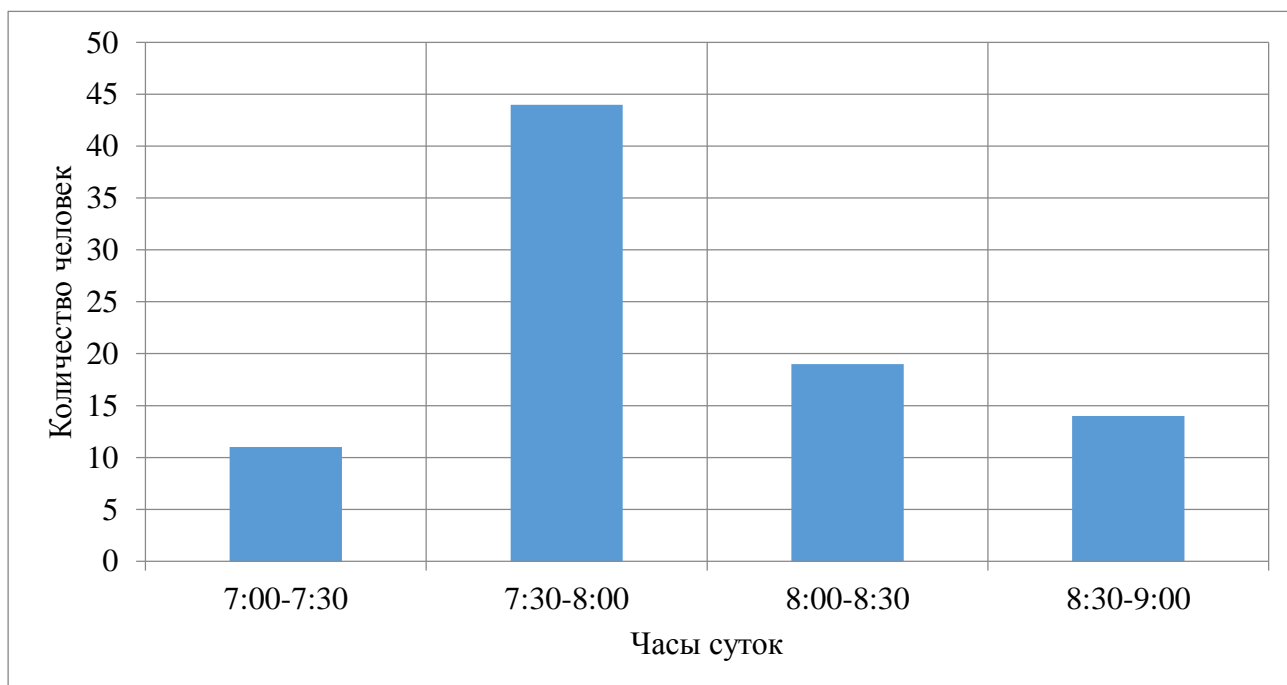


Рисунок 15 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в прямом направлении на остановочном пункте «ГДК»

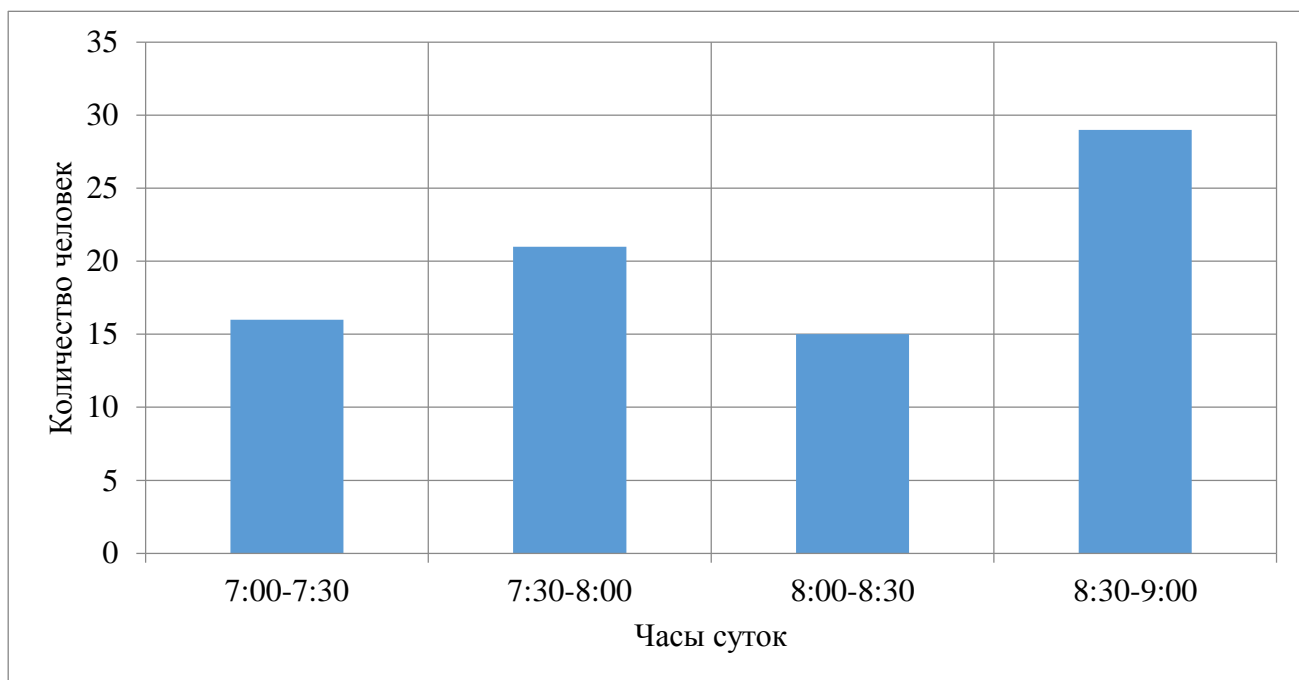


Рисунок 16 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в обратном направлении на остановочном пункте «ГДК»

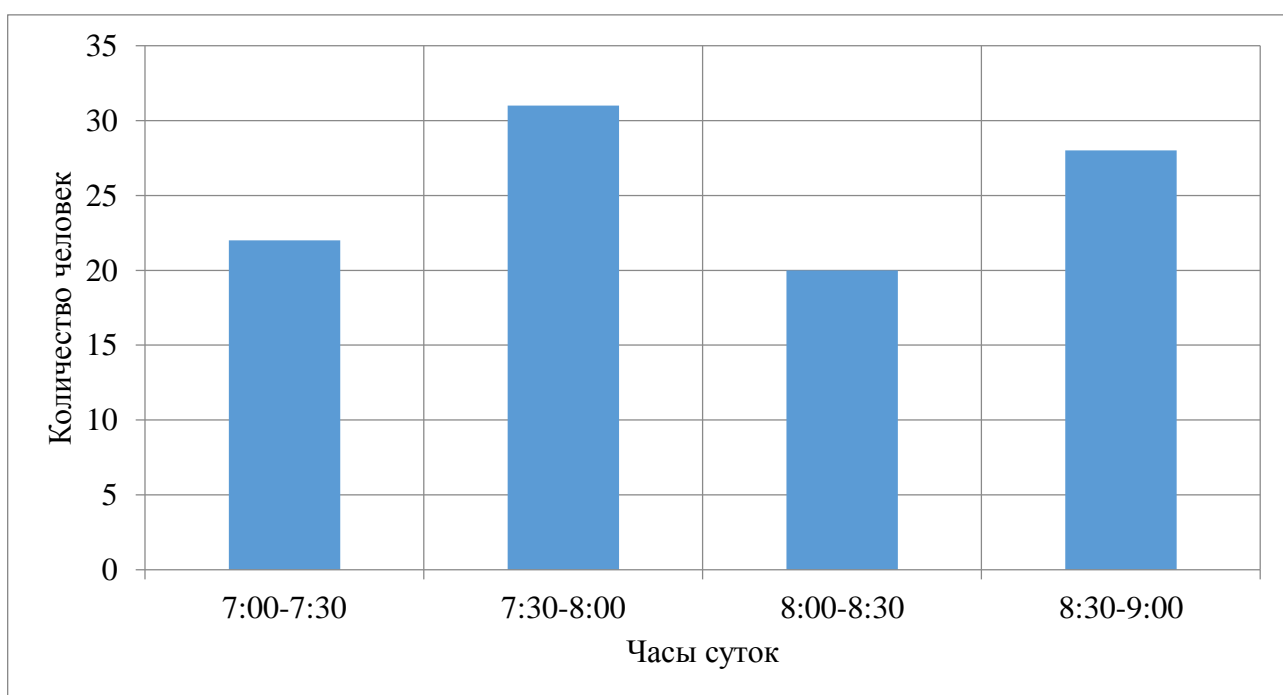


Рисунок 17 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в обратном направлении на остановочном пункте «Эдельвейс»

В утренний час пик пассажирский поток остановочного пункта «Автовокзал» в сторону с. Верхнепашино составил 54 пассажира, «ГДК» в прямом направлении – 88, на остановочном пункте «ГДК» в обратном

направлении – 81 пассажир, пассажирский поток остановочного пункта «Эдельвейс» составил 101 пассажир. Всего перевезено автобусами, следующими по дублирующим маршрутам 324 пассажира.

2.6 Разработка мероприятий, направленных на совершенствование транспортного обслуживания населения города

Анализ пассажиропотока и результаты проведения анкетирования показали, что жители развивающегося северо-восточного микрорайона, нуждаются в транспортном обеспечении. Для этого требуется привести в норму расстояние кратчайшего пешеходного пути следования до ближайшего остановочного пункта, которое превышает 800 м. Но, также следует учитывать, что в городе присутствует дублирование маршрутов, то есть маршрут №2А является укороченной копией маршрутов №103 и №107. Поэтому для решения данных проблем предлагается изменить схему движения автобусного маршрута №103 «Шк. №9-Прутовая», при этом необходимость функционирования трёх действующих маршрутов – маршрут №2А «Шк. №9-Полюс», маршрут №107 «Шк. №9-Верхнепашино» и маршрут №8 «Шк. №9-Лесозаводская» отпадает. Последний требуется убрать в результате того, что пассажирский поток сможет обслужить проходящий через северо-восточный микрорайон маршрут №103.

На рисунке 18 представлена действующая схема движения маршрутов, на ней указаны границы северо-восточного микрорайона и радиус пешеходной доступности, который не соответствует требованиям распоряжения Министерства транспорта России от 31.01.2017 г. № НА-19-р «Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».

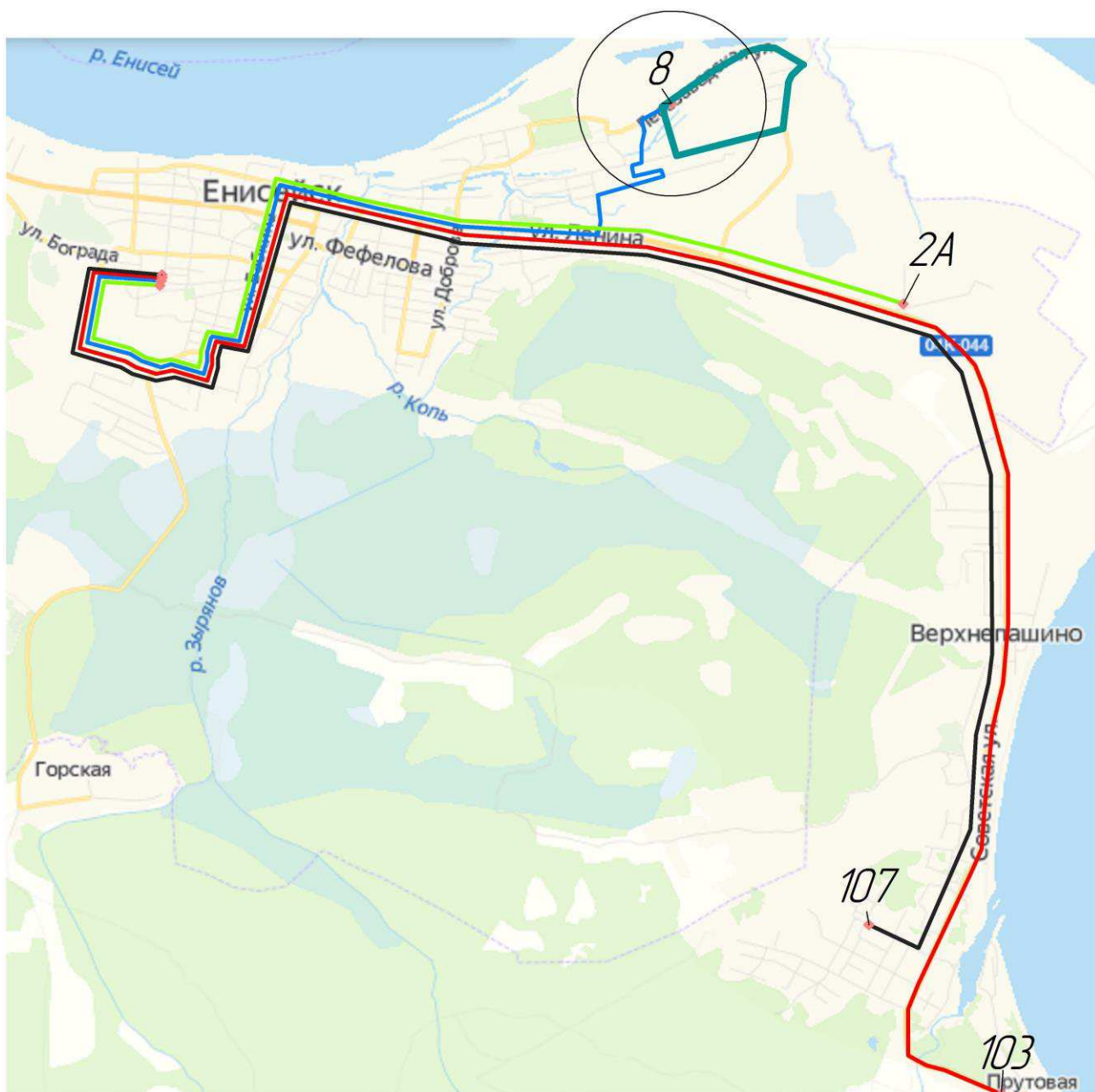


Рисунок 18 – Действующая схема движения маршрутов №2А, №107, №8, №103

Таким образом, предлагается следующее совершенствование: один маршрут №103 «Шк. №9-Прутовая» будет проходить через северо-восточный микрорайон, по улице Лесозаводская, после поворачивать направо и следовать до центральной улицы Ленина. При этом, следует учитывать, что остановочный пункт в северо-восточном микрорайоне на данный момент является конечным, его необходимо сделать промежуточным, и, чтобы обеспечить пассажирам пешеходную доступность, требуется добавить остановочные пункты. Согласно документу «СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка

городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*» расстояния между остановочными пунктами на линиях общественного пассажирского транспорта в пределах территории поселений для автобусов следует принимать 400-600 м. Таким образом, в микрорайоне требуется установить два новых промежуточных остановочных пункта.

Для снижения дублирования маршрутов предлагается второй маршрут №103 «Шк. №9-Прутовая» проложить через центральную улицу Ленина, без заезда в северо-восточный микрорайон, но с заездом в село Верхнепашино (улица Геофизиков). На рисунке 19 представлена проектируемая схема движения маршрутов.

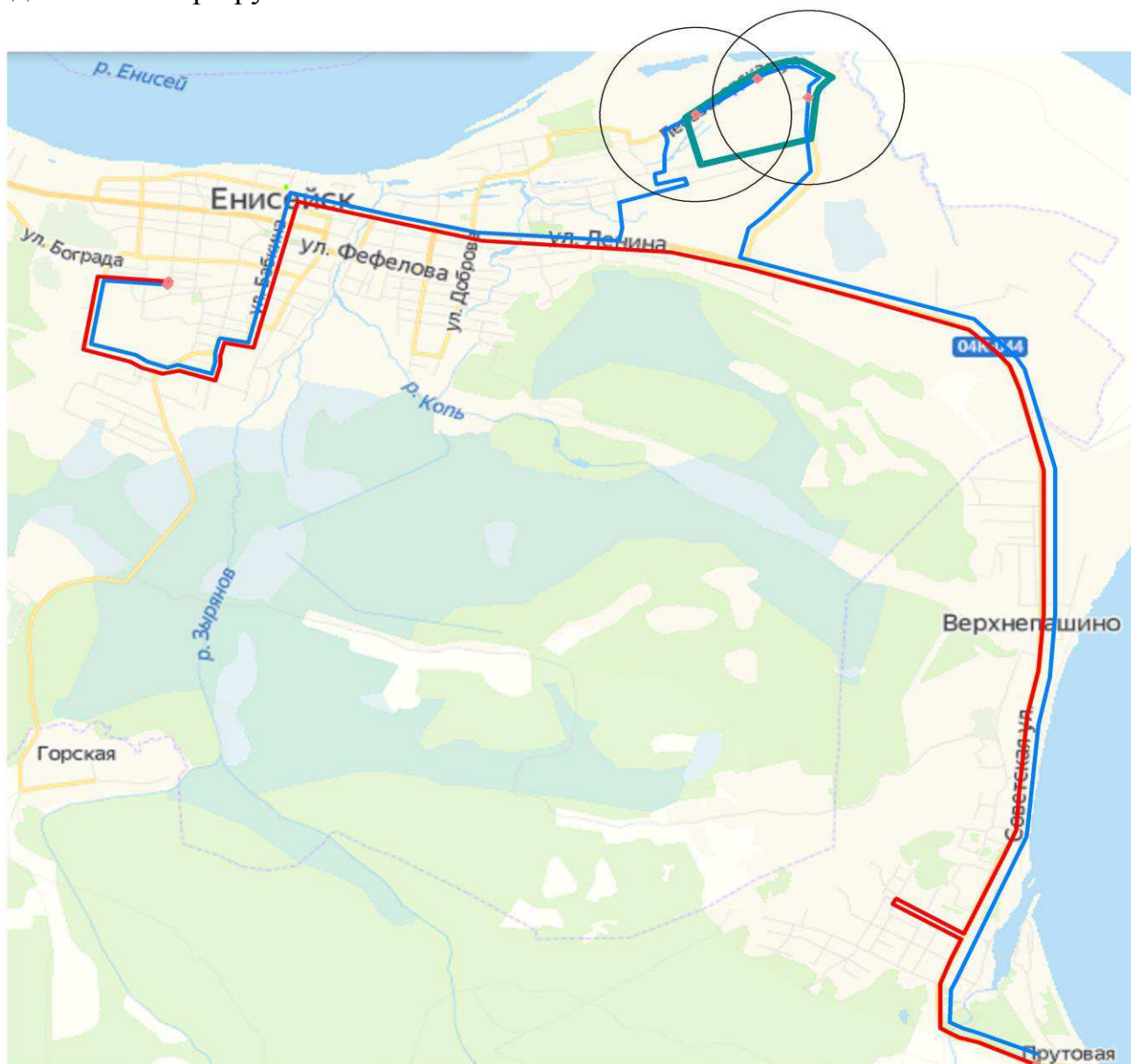


Рисунок 19 – Проектируемая схема движения маршрутов

Изменение движения маршрута №103 позволит удовлетворить корреспонденции жителей из северо-восточного микрорайона в таких направлениях как: Полюс, Верхнепашино, а также Прутовая. Новая схема движения позволит пассажирам совершать поездки без пересадок. Маршрут не будет заканчиваться в микрорайоне, а так как микрорайон новый, развивающийся, то предлагаемая схема движения маршрута должна положительно сказаться на наполняемости автобуса, что в дальнейшем приведёт к рентабельности маршрута. Кроме этого будет снижено дублирование маршрутов, но всё также будет соблюдаться доступность всех районов города.

2.7 Нормирование скоростей

Нормирование скоростей представляет собой установление норм скорости движения транспортных средств между остановочными пунктами.

Нормирование скоростей проводится для обеспечения эффективной эксплуатации подвижного состава, доставки пассажиров в кратчайшие сроки с соблюдением при этом мер безопасности движения.

Пропускная способность улиц и дорожные условия влияют на интенсивность движения транспортных потоков в городе, а значит, от этого зависит скорость движения городского пассажирского транспорта.

Методика нормирования скоростей предусматривает возможность определения оптимальной скорости сообщения, времени, затрачиваемого на движение между контрольными пунктами и в целом по маршруту, с расчётом допустимых отклонений от нормы, и состоит из следующих основных этапов: подготовка к проведению замеров, сбор и обработка исходных данных, определение числа периодов суток и их продолжительности, расчёт времени рейса.

В таблице 8 и 9 представлена хронокарта автобусного маршрута №103 в прямом и обратном направлениях соответственно.

Таблица 8 – Хронокарта автобусного маршрута №103 в прямом направлении

№ замера	Направление движения	Периоды	Время начала рейса	Время пробега между КП				Время конца рейса	Хронометражное время рейса, мин.
				А-1	1-2	2-3	3-Б		
1	Прямое (от Шк. №9)	I НД-11:00	6:05	9,7	7,8	7,3	13,2	6:43	38
2			7:30	9,2	7,8	6,9	11,1	8:05	35
3			9:20	6,5	6,7	6,2	9,6	9:49	29
4		II 11:00-14:00	11:20	6,6	6,2	6,4	10,8	11:50	30
5			12:40	9,1	7,5	6,8	10,6	13:14	34
6		III 14:00-КД	15:30	7,9	9,0	8,1	16,0	16:11	41
7			17:10	10,1	8,1	6,5	14,3	17:49	39

Таблица 9 – Хронокарта автобусного маршрута №103 в обратном направлении

№ замера	Направление движения	Периоды	Время начала рейса	Время пробега между КП				Время конца рейса	Хронометражное время рейса, мин.
				Б-3	3-2	2-1	1-А		
1	Обратное (от Прутовой)	I НД-11:00	6:50	13,2	8,1	7,5	9,2	7:28	38
2			8:15	18,3	10,4	9,8	14,5	9:08	53
3			9:50	14,6	8,4	7,6	10,4	10:31	41
4		II 11:00-14:00	11:55	12,5	7,8	6,9	6,8	12:29	34
5			13:20	13,0	6,3	9,9	9,8	13:59	39
6		III 14:00-КД	16:20	15,6	8,1	7,8	10,5	17:02	42
7			17:55	16,1	8,9	6,3	7,7	18:34	39

По формуле 7 необходимо рассчитать время рейса для каждого периода суток:

$$t_p = \frac{3 \cdot t_{min} + 2 \cdot t_{max}}{5} \quad (7)$$

где t_p – время рейса, мин.;

t_{min} – продолжительность времени рейса при наиболее благоприятном стечении обстоятельств, мин.;

t_{max} – продолжительность времени рейса при неблагоприятном стечении обстоятельств, мин.

$$t_p = \frac{3 \cdot 29 + 2 \cdot 38}{5} = 32,6 \text{ минут}$$

Среднее квадратичное отклонение от расчётной нормы времени рейса определяется по формуле 8:

$$P = \frac{t_{max} - t_{min}}{5} \quad (8)$$

где P – среднее квадратичное отклонение от расчётной нормы времени рейса;

t_{min} – продолжительность времени рейса при наиболее благоприятном стечении обстоятельств, мин.;

t_{max} – продолжительность времени рейса при неблагоприятном стечении обстоятельств, мин.

$$P = \frac{38 - 29}{5} = 1,8$$

Результаты расчёта времени рейса в прямом и обратном направлениях, а также среднего квадратичного отклонения от расчётной нормы времени рейса для каждого периода суток представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты расчёта

Направление движения	Периоды суток	t_p , мин.	P , мин.
Прямое (от Шк. №9)	I, НД-11:00	32,6	1,8
	II, 11:00-14:00	31,6	0,8

Окончание таблицы 10

Направление движения	Периоды суток	t_p , мин.	P, мин.
Прямое (от Шк. №9)	Ш, 14:00-КД	39,8	0,4
Обратное (от Прутовой)	I, НД-11:00	44,0	3
	II, 11:00-14:00	36,0	1,0
	III, 14:00-КД	40,2	0,6

Среднее время рейса рассчитывается по формуле 9:

$$T = \frac{(t_{p1} + t_{p2} + t_{p3})}{3} \quad (9)$$

где T – среднее время рейса, мин.;

t_{p1} , t_{p2} , t_{p3} – продолжительность времени рейса для каждого периода суток соответственно.

Среднее время рейса в прямом направлении:

$$T_1 = \frac{(32,6 + 31,6 + 39,8)}{3} = 34,7 \text{ минут}$$

Среднее время рейса в обратном направлении:

$$T_2 = \frac{(44,0 + 36,0 + 40,2)}{3} = 40,1 \text{ минут}$$

Время оборотного рейса рассчитывается по формуле:

$$t_{об} = T_1 + T_2 \quad (10)$$

где $t_{об}$ – время оборотного рейса, мин.;

T_1 – среднее время рейса в прямом направлении, мин.;

T_2 – среднее время рейса в обратном направлении, мин.

$$t_{об} = 34,7 + 40,1 = 74,8 \text{ мин.} = 1,25 \text{ ч}$$

Учитывая, что схему движения маршрута №103 предлагается изменить, то к нормируемому времени рейса первого маршрута добавим 10 минут, в результате того, что длина маршрута увеличится за счёт заезда в новый северо-восточный микрорайон на 3,4 км, для второго маршрута, который движется без заезда в микрорайон, но с заездом с. Верхнепашино, длина маршрута увеличится на 1,1 км, а следовательно и время, затрачиваемое на этот путь увеличится на 3 минуты. То есть для нормирования скоростей, время рейса в прямом направлении по первому маршруту необходимо брать 44,7 минут, в обратном – 50,1 минут. Время оборота составит 94,8 минут, т.е. 1,58 ч. По второму маршруту время рейса в прямом направлении составит 37,7 минут, в обратном – 43,1, следовательно время оборота – 1,35 ч. Далее все расчёты будут производиться с учётом времени, затрачиваемого на заезд в микрорайон северо-восточный, и при следовании мимо микрорайона, но с заездом в с. Верхнепашино.

Эксплуатационная скорость находится по следующей формуле:

$$v_э = \frac{L_m}{T} \cdot 60 \quad (11)$$

где $v_э$ – эксплуатационная скорость, км/ч;

L_m – длина маршрута, км;

T – среднее время рейса, мин.

Эксплуатационная скорость в прямом направлении:

$$v_{э1} = \frac{19,6}{44,7} \cdot 60 = 26,3 \text{ км/ч}$$

$$v_{э2} = \frac{16,9}{37,7} \cdot 60 = 26,9 \text{ км/ч}$$

Эксплуатационная скорость в обратном направлении:

$$v_{э1} = \frac{19,4}{50,1} \cdot 60 = 23,2 \text{ км/ч}$$

$$v_{\text{э2}} = \frac{16,7}{43,1} \cdot 60 = 23,2 \text{ км/ч}$$

Суммарное время простоя на всех промежуточных остановочных пунктах рассчитывается по формуле:

$$t_n = 0,15 \cdot T \quad (12)$$

где t_n – суммарное время простоя на промежуточных остановочных пунктах, мин.;

T – среднее время рейса, мин.

Суммарное время простоя на промежуточных остановочных пунктах для прямого направления равно:

$$t_{n1} = 0,15 \cdot 44,7 = 6,7 \text{ мин.} = 0,11 \text{ ч}$$

$$t_{n2} = 0,15 \cdot 37,7 = 5,7 \text{ мин.} = 0,095 \text{ ч}$$

Суммарное время простоя на промежуточных остановочных пунктах для обратного направления равно:

$$t_{n1} = 0,15 \cdot 50,1 = 7,5 \text{ мин.} = 0,13 \text{ ч}$$

$$t_{n2} = 0,15 \cdot 43,1 = 6,5 \text{ мин.} = 0,11 \text{ ч}$$

Суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах рассчитывается по следующей формуле:

$$t_k = 0,1 \cdot T \quad (13)$$

где t_k – суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах, мин.;

T – среднее время рейса, мин.

Суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах для прямого направления равно:

$$t_{k1} = 0,1 \cdot 44,7 = 4,47 \text{ мин.} = 0,07 \text{ ч}$$

$$t_{k2} = 0,1 \cdot 37,7 = 3,77 \text{ мин.} = 0,063 \text{ ч}$$

Суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах для обратного направления равно:

$$t_{k1} = 0,1 \cdot 50,1 = 5,01 \text{ мин.} = 0,08 \text{ ч}$$

$$t_{k2} = 0,1 \cdot 43,1 = 4,31 \text{ мин.} = 0,072 \text{ ч}$$

Время движения на маршруте за рейс определяется по формуле:

$$t_{дв} = T - t_n - t_k \quad (14)$$

где $t_{дв}$ – время движения, ч.;

T – среднее время рейса, мин.;

t_n – суммарное время простоя на промежуточных остановочных пунктах, мин.;

t_k – суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах, мин.;

Время движения на маршруте за рейс для прямого направления:

$$t_{дв1} = 44,7 - 6,7 - 4,47 = 33,53 \text{ мин.} = 0,56 \text{ ч}$$

$$t_{дв2} = 37,7 - 5,7 - 3,77 = 28,23 \text{ мин.} = 0,47 \text{ ч}$$

Время движения на маршруте за рейс для обратного направления:

$$t_{дв1} = 50,1 - 7,5 - 5,01 = 37,59 \text{ мин.} = 0,63 \text{ ч}$$

$$t_{дв2} = 43,1 - 6,5 - 4,31 = 32,29 \text{ мин.} = 0,54 \text{ ч}$$

Зная время движения можно рассчитать техническую скорость по следующей формуле:

$$v_T = \frac{L_M}{t_{дв}} \quad (15)$$

где v_T – техническая скорость, км/ч;

L_M – длина маршрута, км;

$t_{дв}$ – время движения, ч.

Техническая скорость в прямом направлении:

$$v_{T1} = \frac{19,6}{0,56} = 35 \text{ км/ч}$$

$$v_{T2} = \frac{16,9}{0,47} = 35,9 \text{ км/ч}$$

Техническая скорость в обратном направлении:

$$v_{T1} = \frac{19,4}{0,63} = 30,8 \text{ км/ч}$$

$$v_{T2} = \frac{16,7}{0,54} = 30,9 \text{ км/ч}$$

Скорость сообщения определяется по формуле:

$$v_c = \frac{L_M}{(t_{дв} + t_n)} \quad (16)$$

где v_c – скорость сообщения, км/ч.;

L_M – длина маршрута, км;

$t_{дв}$ – время движения, ч.;

t_n – суммарное время простоя на промежуточных остановочных пунктах, мин.

Скорость сообщения в прямом направлении:

$$v_{c1} = \frac{19,6}{(0,56+0,11)} = 29,3 \text{ км/ч}$$

$$v_{c2} = \frac{16,9}{(0,47+0,095)} = 29,9 \text{ км/ч}$$

Скорость сообщения в обратном направлении:

$$v_{c1} = \frac{19,4}{(0,63+0,13)} = 25,5 \text{ км/ч}$$

$$v_{c2} = \frac{16,7}{(0,54+0,11)} = 25,7 \text{ км/ч}$$

Полученные результаты нормирования скоростей движения представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты нормирования скоростей движения на проектируемых маршрутах

Показатель	Значение			
	С заездом в северо-восточный микрорайон		С заездом в с. Верхенепашино	
	Шк. №9-Прутовая	Прутовая-Шк.№9	Шк. №9-Прутовая	Прутовая-Шк.№9
Время рейса, мин.	44,7	50,1	37,7	43,1
Время оборота, ч	1,58		1,35	
Суммарное время простоя на промежуточных остановочных пунктах, ч.	0,11	0,13	0,095	0,11
Суммарное время простоя на конечных остановочных пунктах, ч.	0,07	0,08	0,063	0,072
Время движения на маршруте за один рейс, ч.	0,56	0,63	0,47	0,54
Техническая скорость, км/ч	35	30,8	35,9	30,9
Скорость сообщения, км/ч	29,3	25,5	29,9	25,7
Эксплуатационная скорость, км/ч	26,3	23,2	26,9	23,2

Согласно проведённому нормированию скоростей движения на проектируемых маршрутах, для маршрута с заездом в северо-восточный микрорайон техническая скорость равна 35 км/ч и 30,8 км/ч в прямом и

обратном направлениях соответственно, скорость сообщения в прямом направлении – 29,3 км/ч, в обратном – 25,5 км/ч, а эксплуатационная скорость составит в прямом направлении 26,3 км/ч., в обратном – 23,2 км/ч. Для второго проектируемого маршрута, не заходящего в новый северо-восточный микрорайон, техническая скорость в прямом направлении движения равна 35,9 км/ч, в обратном – 30,9 км/ч, скорость сообщения составит 29,9 км/ч и 25,7 км/ч в прямом и обратном направлениях соответственно, эксплуатационная скорость в прямом направлении – 26,9 км/ч, в обратном – 23,2 км/ч.

2.8 Расчёт потребной программы перевозок по маршрутам

В соответствии с изменением схемы движения маршрутов, маршрут №103 «Шк. №9-Прутовая» будет обслуживать пассажирские потоки маршрутов №2А, №107 и №8, следовательно, для обслуживания проектируемых маршрутов №103, рационально будет использовать большой класс автобуса. Предлагается применить автобусы, которые содержатся в парке подвижного состава автотранспортного предприятия города Енисейска, модели ЛиАЗ 525654, номинальная вместимость которой составляет 110 человек. Так как были изменены схемы движения, все расчёты будут производиться для двух маршрутов.

Расчёт потребного количества автобусов ЛиАЗ 525654 выполним по следующей формуле:

$$A_M = \frac{Q_{max} \cdot T_{об} \cdot K_{вн}}{q \cdot T \cdot K_H} \quad (17)$$

где A_M – потребное количество автобусов;

Q_{max} – максимальный размер пассажиропотока;

$T_{об}$ – время оборота, ч;

$K_{вн}$ – коэффициент внутричасовой неравномерности ($K_{вн} = 1,01 - 1,2$);

q – номинальная вместимость автобуса, чел.;

T – период времени, за который получены данные о пассажиропотоке, ч.;

K_H – коэффициент регулярности ($K_H = 0,9 - 0,99$).

Зная обратное время из расчётов нормирования скоростей можно рассчитать потребное количество автобусов. В связи с тем, что для снижения дублирования были убраны маршруты, то пассажиропоток необходимо просуммировать, теперь он будет обслуживаться проектируемыми маршрутами движения №103 «Шк. №9-Прутовая».

$$A_{M1} = \frac{162 \cdot 1,58 \cdot 1,105}{110 \cdot 2 \cdot 0,945} = 2 \text{ автобуса}$$

$$A_{M2} = \frac{162 \cdot 1,35 \cdot 1,105}{110 \cdot 2 \cdot 0,945} = 2 \text{ автобуса}$$

Таким образом, для проектируемых схем движения маршрутов №103, необходимо по два автобуса на каждый большой вместимости.

Необходимо рассчитать интервал движения по следующей формуле:

$$J = \frac{T_{об}}{A_M} \quad (18)$$

где J – интервал движения, ч.;

$T_{об}$ – время обратного рейса, ч.;

A_M – потребное количество автобусов.

$$J_1 = \frac{1,58}{2} = 0,79 \text{ часа} = 47,4 \text{ минут}$$

$$J_2 = \frac{1,35}{2} = 0,68 \text{ часа} = 40,8 \text{ минут}$$

Частота движения автобусов определется по формуле:

$$h = \frac{1}{J} \quad (19)$$

где h – частота движения автобусов, авт/ч;

J – интервал движения, ч.

$$h_1 = \frac{1}{0,79} = 2 \text{ авт/ч}$$

$$h_2 = \frac{1}{0,68} = 2 \text{ авт/ч}$$

Результаты расчётов потребной программы перевозок по проектируемым схемам движения маршрутов, с учётом нормирования скоростей, представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты расчёта потребной программы перевозок

Показатели	Значение	
	Маршрут №103 (с заездом в северо-восточный микрорайон)	Маршрут №103 (с заездом в с. Верхнепашино)
Время оборота $t_{об}$, ч.	1,58	1,35
Потребное количество автобусов A_m , ед.	2	2
Интервал движения J , мин.	47,4	40,8
Частота движения h , авт/час	2	2
Используемый подвижной состав	ЛиАЗ 525654	
Номинальная вместимость, пасс.	110	

Для выполнения программы перевозок по проектируемым схемам движения маршрутов, потребное количество автобусов на каждом составляет две единицы подвижного состава, имеющегося на автотранспортном предприятии, модели ЛиАЗ 525654, номинальная вместимость которой составляет 110 пассажиров. Интервал движения автобусов на маршруте через северо-восточный микрорайон составляет 47,4 минуты, для второго маршрута интервал движения равен 40,8 минуты. Частота движения автобусов по проектируемым маршрутам – 2 автобуса в час.

2.9 Составление расписания движения по проектируемым маршрутам

Основным документом, в котором отражаются потребности в пассажирских перевозках, является маршрутное расписание. Согласно ему организуется работа эксплуатационных и технических служб автотранспортного предприятия. Основное назначение расписания заключается в предоставлении качественного обслуживания населения в соответствии с пассажиропотоком, а также рационального использования подвижного состава, учитывая режим труда и отдыха водителей.

Маршрутное расписание разрабатывается с учётом необходимости обеспечить:

- удовлетворение потребностей населения в передвижениях по маршрутам;
- минимальные затраты времени пассажирами на поездки;
- регулярность движения автобусов;
- соблюдение режима труда и отдыха водителей и кондукторов согласно трудовому законодательству;
- эффективное использование подвижного состава.

Маршрутное расписание может разрабатываться при помощи двух методов: графического и табличного.

Графический метод позволяет наглядно отобразить график движения транспортных средств по маршруту. Он основан на построении графика движения подвижного состава в координатах: путь и время. Скорости движения отображают наклонные линии. Выход транспортных средств откладывается на графике с учётом установленных интервалов движения в различные периоды суток, а также обеденных и кратковременных перерывов. С помощью графического метода предоставляется возможность обнаружить необходимость сдвигов выходов автобусов путём сокращения или наоборот, увеличения

времени отстоя на конечных остановочных пунктах, в результате чего будет обеспечена равномерность их движения по маршруту.

Для конкретизации данных о времени выхода на маршрут применяют табличный метод. Данный метод позволяет каждому водителю в отдельности предоставить расписание движения по маршруту. Расписание в табличной форме, как правило, содержит время выезда из автотранспортного предприятия и прибытия на маршрут, начала и окончания движения по каждому рейсу.

Для составления расписания применялся табличный метод. К его достоинствам можно отнести наглядность работы в течении суток. Расписание движения автобусов по проектируемым маршрутам представлено в Приложении Д.

2.10 Расчёт материальных вложений в оборудование остановочных пунктов

Обследование показало, что 44 промежуточных и 6 конечных остановочных пунктов нуждаются в оборудовании некоторыми элементами в соответствии с ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования». Но, в связи с тем, что предлагается совершенствование транспортного обслуживания населения города, необходимо учитывать, что один конечный остановочный пункт в северо-восточном микрорайоне следует сделать промежуточным, а также добавить в микрорайоне два новых. Кроме этого, в результате снижения дублирования маршрутов один конечный станет промежуточным остановочным пунктом. Таким образом, в результате проведения мероприятий, связанных с совершенствованием транспортного обслуживания населения, 48 промежуточных и 4 конечных остановочных пункта нуждаются в доработке. В таблице 13 представлен расчёт материальных вложений в оборудование остановочных пунктов исходя из потребного количества каждого элемента.

Таблица 13 – Расчёт материальных вложений в оборудование остановочных пунктов

Наименование элемента оборудования	Требуемое количество	Стоимость, руб.	Итого, руб.
Остановочная площадка	11	37900	416900
Посадочная площадка	9	47180	424620
Боковая разделительная полоса	32	3500	112000
Заездной карман	11	19200	211200
Пешеходный переход	16	9100	145600
Автопавильон	13	61900	804700
Скамья	13	7200	93600
Урна для мусора	11	2310	25410
Тротуары и пешеходные дорожки	36	135000	4860000
Технические средства организации дорожного движения	10	6300	63000
Освещение	27	17800	480600
Разворотная площадка	3	63550	190650
Служебные автостанции	6	500000	3000000

Из таблицы 13 видно, что подавляющему большинству остановочных пунктов требуется нанесение боковой разделительной полосы, обустройство тротуаров и пешеходных дорожек, а также освещения. Таким образом, для полного оборудования промежуточных и конечных остановочных пунктов согласно требованиям ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования» необходимо 10828280 рублей.

2.11 Выводы по технологической части

Анализируя результаты обследования пассажирского потока в северо-восточном микрорайоне города Енисейска можно сделать вывод о том, что наибольшее значение пассажиропотока приходится на утренние и вечерние

часы, что связано с выполнением трудовой и учебной деятельности. Выборочное анкетирование жителей данного микрорайона показало, что основная масса опрошенных пассажиров преимущественно пользуются общественным транспортном, совершая поездки с пересадками, есть потребность в прямом маршруте в сторону «Полюс», «Верхнепашино» и «Прутовая». Вследствие этого было предложено изменить схему движения маршрута №103, то есть проложить маршрут движения через северо-восточный микрорайон города, при этом добавить новые промежуточные остановочные пункты, тем самым обеспечив пешеходную доступность остановочных пунктов жителям данного района.

Для снижения дублирования маршрутов также предложены мероприятия по изменению маршрутной сети. Предлагается второй маршрут №103 проложить без заезда в северо-восточный микрорайон, но с заездом в с. Верхнепашино. Для этого, дополнительно было проведено обследование пассажирских потоков на дублирующих друг друга маршрутах. По результатам обследования и нормирования скоростей, выполнен расчёт потребной программы перевозок, в связи с чем было выявлено, что для обслуживания пассажиров на каждом из двух проектируемых маршрутов требуется по два автобуса.

В соответствии с потребной программой перевозок было разработано для каждого проектируемого маршрута расписание движения табличным методом.

В связи с тем, что при проведении обследования остановочных пунктов на предмет содержания элементов оборудования было выявлено нарушение требований ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования» были произведены расчёты материальных вложений в оборудование остановочных пунктов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование транспортного обслуживания населения города Енисейска» были рассмотрены основные проблемы транспортного обслуживания города, а также предложены мероприятия по их решению.

В ходе выполнения данной работы на первом этапе был проведён анализ текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска. В результате чего было выявлено, что в маршрутной сети города присутствует дублирование маршрутов, промежуточные и конечные остановочные пункты требуют доработки, пешеходная доступность остановочных пунктов не соблюдается в северо-восточном микрорайоне города.

На основании проведённого анализа текущего состояния транспортного обслуживания населения города Енисейска, было предложено его совершенствование. В связи с этим на втором этапе выполнения выпускной квалификационной работы были разработаны мероприятия, для обеспечения пешеходной доступности жителям северо-восточного микрорайона города, также мероприятия, направленные на снижение дублирования маршрутов.

Согласно предложенным изменениям маршрутной сети города на основании проведения нормирования скоростей и расчёта потребной программы перевозок, для проектируемых маршрутов разработано расписание движения автобусов табличным методом, в котором отображены время выхода транспортных средств из предприятия, а также время прибытия на маршрут, начала и окончания движения по каждому рейсу.

Предложенные изменения транспортного обслуживания населения города Енисейска позволят удовлетворить потребности пассажиров в передвижениях, обеспечив при этом доступность всех районов города.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- Км. – километр
Г. – город
М. – метр
Чел. – человек
Ул. – улица
Шк. – школа
Маг. – магазин
Га. – гектар
Тыс. км. – тысяча километров
Ед. – единица
Т.д. – так далее
Т.е. – то есть
С. – село
КП – контрольный пункт
НД – начало движения
КД – конец движения
Мин. – минута
Ч. – час
Км/ч – километр в час
Авт/час – автобус в час
Руб. – рубль
Пасс. - пассажир

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 СТО 4.2–07–2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности – Введ. 22.07.2014. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60 с.

2 В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев «Пассажирские автомобильные перевозки». Под ред. В.А. Гудкова. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 448 с.

3 О.Н. Ларин «Организация пассажирских перевозок»: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2005. – 104 с.

4 ГОСТ Р 52766-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования (с Изменением N 1). – Введ. 01.07.2008. Москва: Стандартинформ, 2008. – 31 с.

5 Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом [Электронный ресурс]: распоряжение Министерства транспорта РФ от 31 января 2017 г. № НА-19-р // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

6 Город Енисейск [Электронный ресурс]: Общая информация. – Режим доступа: <http://www.eniseysk.com>.

7 Об утверждении правил организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте [Электронный ресурс]: Приказ Министерства автомобильного транспорта РСФСР от 31 декабря 1981 г. № 200 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

8 И.В. Спирин «Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками». – М.: ИКЦ «Академия», 2010. – 413 с.

9 И.С. Ефремов, В.М. Кобозев, В.А. Юдин «Теория городских пассажирских перевозок»: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 561 с.

10 Классификация автобусов по пассажировместимости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net>.

11 Дорожные работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://plasto.ru>.

12 Остановочные пункты наземного пассажирского транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studizba.com/>

13 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dikipedia.ru>.

14 Л.А. Афанасьев «Пассажирские автомобильные перевозки» / Л.А. Афанасьев, А.И. Воркут, А.Б. Дьяков. М. – Транспорт, 1986. – 289 с.

15 Дорожные знаки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://magazinot.ru>.

16 Автобус ЛиАЗ 5256 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kamaz-dealer.ru>.

17 Daewoo BS106 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://truck.ironhorse.ru>.

18 ПАЗ-320414 Вектор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rasklad.net>.

19 ПАЗ-32053 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bus.ru>.

20 Каталог остановочных павильонов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bus-stop.ru>

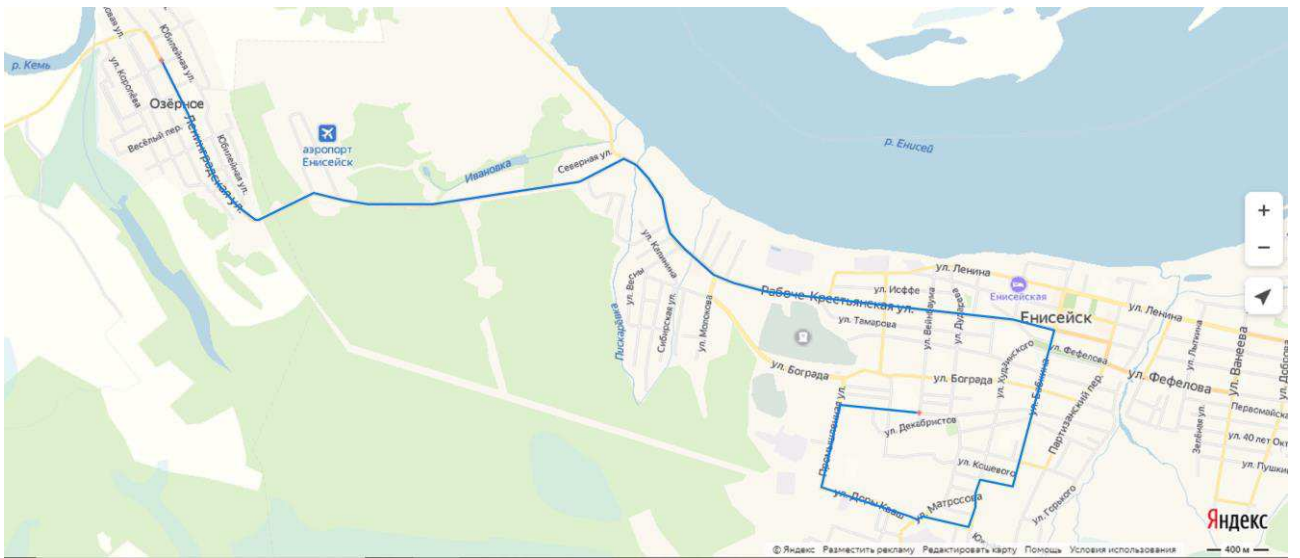


Рисунок А7 – Схема движения маршрута №102 «Шк. №9-Озерное»

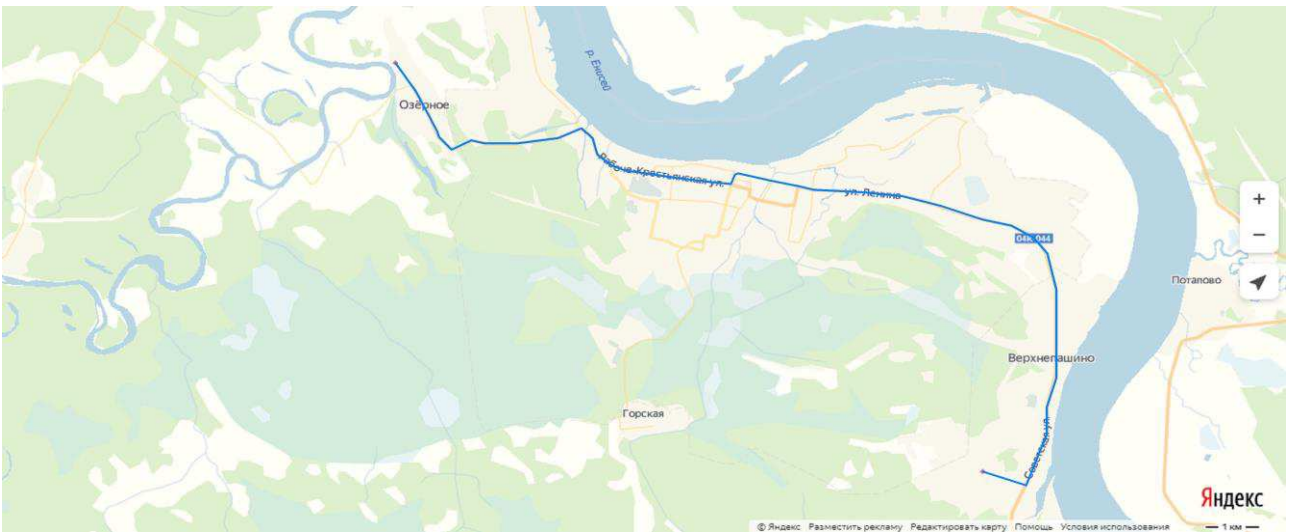


Рисунок А8 – Схема движения маршрута №107A2 «Озерное-Верхнепашино»

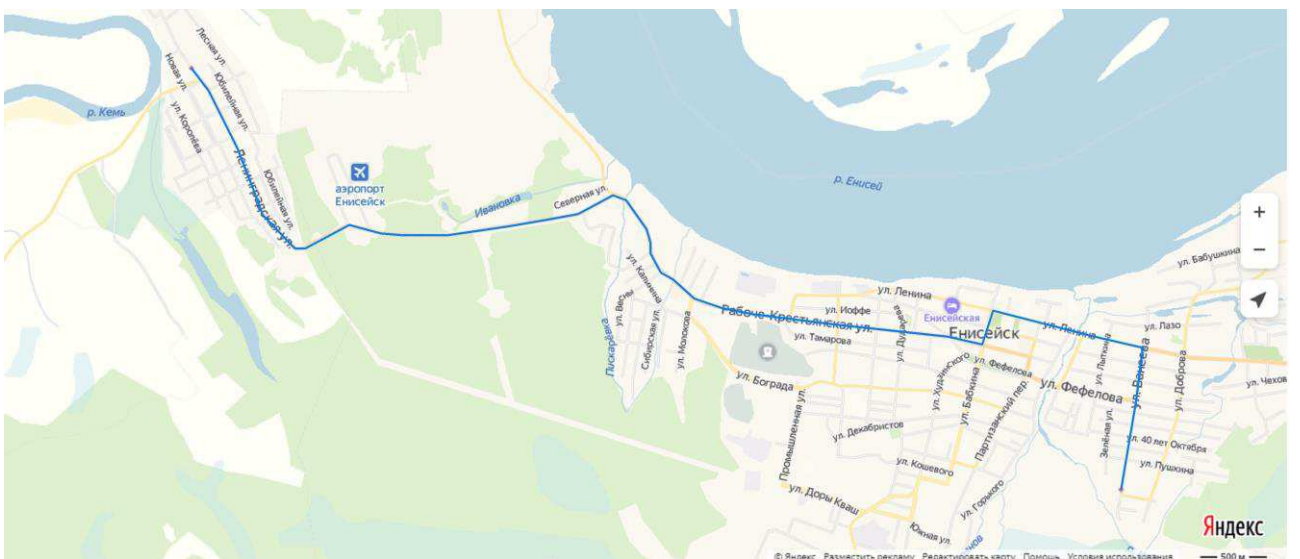


Рисунок А9 – Схема движения маршрута №104 «Ванеева-Озерное»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б1 – Результаты обследования промежуточных остановочных пунктов

Наименование остановочного пункта	Остановочная площадка	Посадочная площадка	Заездной «карман»	Трогуары и пешеходные дорожки	Автопавильон	Пешеходный переход	Скамья	Урна для мусора	Технические средства организации дорожного движения	Освещение	Боковая разделительная полоса
ДРСУ	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-
Маг. «Ассорти»	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	-
Больница	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Маг. «ЯРторг»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
АТП	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Дет. сад. «Родничок»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Автовокзал (в сторону с. Верхнепашино)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
«Универмаг»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Тех. участок	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
ул. Доброва	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
ГДК	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ул. Ленина	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Педучилище	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+
Подсобное	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-
Полюс	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Подсобное (обратное направление)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-
ул. Куйбышева	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ГДК (обратное направление)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Маг. №35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Шк. №3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Шк. №1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Маг. «Эдельвейс»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

Продолжение таблицы Б1

Наименование остановочного пункта	Остановочная площадка	Посадочная площадка	Заездной «карман»	Тротуары и пешеходные дорожки	Автопавильон	Пешеходный переход	Скамья	Урна для мусора	Технические средства организации дорожного движения	Освещение	Боковая разделительная полоса
Дет. сад. «Улыбка»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
АТП (обратное направление)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Поликлиника	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
Больница (обратное направление)	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-
ДОСАФ	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Дом ветеранов	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
ДРСУ (обратное направление)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Куйбышева (обратное направление)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ул. Мичурина	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	-
ул. Лесозаводская (обратное направление)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Автовокзал (в сторону с. Озерное)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Маг. №9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Маг. №13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Маг. «Мебельный»	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-
Вологдинка	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Мясной мир	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
10 магазин	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
ул. Чкалова	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Маг. «Турист»	+	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-
Маг. «Турист» (обратное направление)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+

Окончание таблицы Б1

Наименование остановочного пункта	Основочная площадка	Посадочная площадка	Заездной «карман»	Тротуары и пешеходные дорожки	Автопавильон	Пешеходный переход	Скамья	Урна для мусора	Технические средства организации дорожного движения	Освещение	Боковая разделительная полоса
ул. Чкалова (обратное направление)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Хлебозавод	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Мясокомбинат	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Маг. «Орбита»	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Маг. «Мебельный» (обратное направление)	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-
Маг. №13 (обратное направление)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Маг. №9 (обратное направление)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Магазин	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
ул. Ванеева	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
Почта	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+
Фефелова	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
Гороно автовокзал	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Фефелова (обратное направление)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-
маг. «Регина»	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	-
Маг. «Регина» (в обратном направлении)	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Результаты обследования пассажиропотока остановочного пункта

Наименование остановочного пункта: Лесозаводская

Время начала обследования: 7:25

Время окончания обследования: 18:40

День недели: Среда, 15 января

Таблица В1 – Ведомость обследования конечного остановочного пункта «Лесозаводская»

Время прибытия автобуса, ч. мин.	Время убытия, ч. мин.	Количество пассажиров	
		Вышло	Вошло
7:20	7:25	0	7
8:24	8:25	1	6
9:22	9:25	0	3
11:25	11:30	3	3
12:20	12:30	3	2
13:28	13:30	6	4
14:26	14:30	2	1
16:37	16:40	5	0
17:39	17:40	3	2
18:36	18:40	4	1

Результаты обследования пассажиропотока остановочного пункта

Наименование остановочного пункта: Лесозаводская

Время начала обследования: 7:25

Время окончания обследования: 18:40

День недели: Пятница, 14 февраля

Таблица В2 – Ведомость обследования конечного остановочного пункта «Лесозаводская»

Время прибытия автобуса, ч. мин.	Время убытия, ч. мин.	Количество пассажиров	
		Вышло	Вошло
7:19	7:25	0	9
8:23	8:25	0	6
9:22	9:25	0	6
11:26	11:30	2	2
12:20	12:30	0	3
13:29	13:30	6	0
14:25	14:30	1	1
16:35	16:40	5	0
17:39	17:40	7	2
18:34	18:40	6	1

Результаты обследования пассажиропотока остановочного пункта

Наименование остановочного пункта: Лесозаводская

Время начала обследования: 7:25

Время окончания обследования: 18:40

День недели: Понедельник, 16 марта

Таблица В3 – Ведомость обследования конечного остановочного пункта «Лесозаводская»

Время прибытия автобуса, ч. мин.	Время убытия, ч. мин.	Количество пассажиров	
		Вышло	Вошло
7:20	7:25	0	11
8:24	8:25	1	7
9:22	9:25	5	4
11:25	11:30	0	2
12:20	12:30	3	5
13:28	13:30	7	0
14:26	14:30	1	1
16:37	16:40	4	2
17:39	17:40	6	6
18:36	18:40	8	5

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Результаты обследования пассажиропотока остановочных пунктов

Наименование остановочного пункта: «Автовокзал» в с. Верхнепашино

Направление следования автобуса: прямое

Время начала обследования: 7:00

Время окончания обследования: 9:00

День недели: Понедельник, 3 февраля

Таблица Г1 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «Автовокзал» в сторону с. Верхнепашино

Время прибытия автобуса	Модель автобуса	№ маршрута	Наполнение автобуса	
			По баллам	Количество человек
7:13	ПАЗ вектор 320414-04	2А	1	5
7:20	ЛиАЗ 525654	107	1	7
7:41	Daewoo BS106	103	1	13
8:04	ПАЗ 32053	8	1	9
8:18	ПАЗ вектор 320414-04	2А	1	8
8:35	ЛиАЗ 525654	107	1	12

Наименование остановочного пункта: «ГДК»

Направление следования автобуса: прямое

Время начала обследования: 7:00

Время окончания обследования: 9:00

День недели: Вторник, 4 февраля

Таблица Г2 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «ГДК»

Время прибытия автобуса	Модель автобуса	№ маршрута	Наполнение автобуса	
			По баллам	Количество человек
7:25	ПАЗ вектор 320414-04	2А	1	11
7:33	ЛиАЗ 525654	107	1	17
7:52	Daewoo BS106	103	3	27
8:16	ПАЗ 32053	8	1	9
8:30	ПАЗ вектор 320414-04	2А	1	10
8:47	ЛиАЗ 525654	107	1	14

Наименование остановочного пункта: «ГДК»

Направление следования автобуса: обратное

Время начала обследования: 7:00

Время окончания обследования: 9:00

День недели: Среда, 5 февраля

Таблица ГЗ – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «ГДК»

Время прибытия автобуса	Модель автобуса	№ маршрута	Наполнение автобуса	
			По баллам	Количество человек
7:08	Daewoo BS106	103	1	16
7:39	ПАЗ 32053	8	1	11
7:46	ПАЗ вектор 320414-04	2А	1	10
8:12	ЛиАЗ 525654	107	1	15
8:34	Daewoo BS106	103	1	13
8:37	ПАЗ 32053	8	1	10
8:48	ПАЗ вектор 320414-04	2А	1	6

Наименование остановочного пункта: «Эдельвейс»

Направление следования автобуса: обратное

Время начала обследования: 7:00

Время окончания обследования: 9:00

День недели: Четверг, 6 февраля

Таблица Г4 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «маг. Эдельвейс»

Время прибытия автобуса	Модель автобуса	№ маршрута	Наполнение автобуса	
			По баллам	Количество человек
7:20	Daewoo BS106	103	2	22
7:51	ПАЗ 32053	8	1	17
7:57	ПАЗ вектор 320414-04	2А	1	14
8:25	ЛиАЗ 525654	107	2	20
8:47	Daewoo BS106	103	1	13
8:50	ПАЗ 32053	8	1	8
9:00	ПАЗ вектор 320414-04	2А	1	7

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Расписание движения проектируемого маршрута с заездом в северо-восточный микрорайон

Количество выходов: 2

Протяжённость маршрута: 19,6 км.

Время обратного рейса: 100 минут

Эксплуатационная скорость: 24,7 км/ч

Интервал движения: 47 минут

№ выхода	Время выхода из АТП	Шк. № №9	Прутовая	Шк. № №9	Прутовая	Шк. № №9	Прутовая	Шк. № №9	Прутовая	Шк. № №9	Прутовая	Шк. № №9	Прутовая	Шк. № №9	Прутовая	Шк. № №9	Прутовая	Шк. № №9
1	6:00	6:04	6:50	7:45	8:35	9:30	10:50	11:45	12:35	<u>13:30</u>	14:25	15:20	16:10	17:05	18:25	19:20	20:10	21:05
		6:05	6:55	7:50	8:40	10:05	10:55	11:50	12:40	13:40	14:30	15:25	16:15	17:40	18:30	19:25	20:15	
2	6:45	6:50	7:37	8:32	9:22	10:17	11:37	12:32	13:22	<u>14:17</u>	15:12	16:07	16:57	17:52	19:12	20:07	20:57	21:52
		6:52	7:42	8:37	9:27	10:52	11:42	12:37	13:27	14:27	15:17	16:12	17:02	18:27	19:17	20:12	21:02	

Расписание движения проектируемого маршрута с заездом в с. Верхнепашино

Количество выходов: 2

Протяжённость маршрута: 16,9 км.

Время оборотного рейса: 85 минут

Эксплуатационная скорость: 25 км/ч

Интервал движения: 41 минута

№ выхода	Время выхода из АТП	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	Прутовая	Шк. №9	
1	7:00	7:04 7:05	7:43 7:47	8:30 8:34	9:12 9:16	9:59 10:39	11:17 11:21	12:04 12:08	12:46 12:50	13:33 13:37	14:15 14:19	<u>15:02</u> 15:12	15:50 15:54	16:37 16:41	17:19 17:23	18:06 18:46	19:24 19:28	20:11 20:15	20:53 20:57	21:37			
2	7:40	7:45 7:46	8:24 8:28	9:11 9:15	9:53 9:57	10:40 11:20	11:58 12:02	12:45 12:49	13:27 13:31	14:14 14:18	14:56 15:00	<u>15:43</u> 15:53	16:31 16:35	17:18 17:22	18:00 18:04	18:47 19:27	20:05 20:09	20:52 20:56	21:34 21:38	22:21			

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Листы презентационного материала (19 листов)



СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт
кафедра «Транспорт»

Презентация к бакалаврской работе
на тему:
«Совершенствование транспортного обслуживания населения города Енисейска»

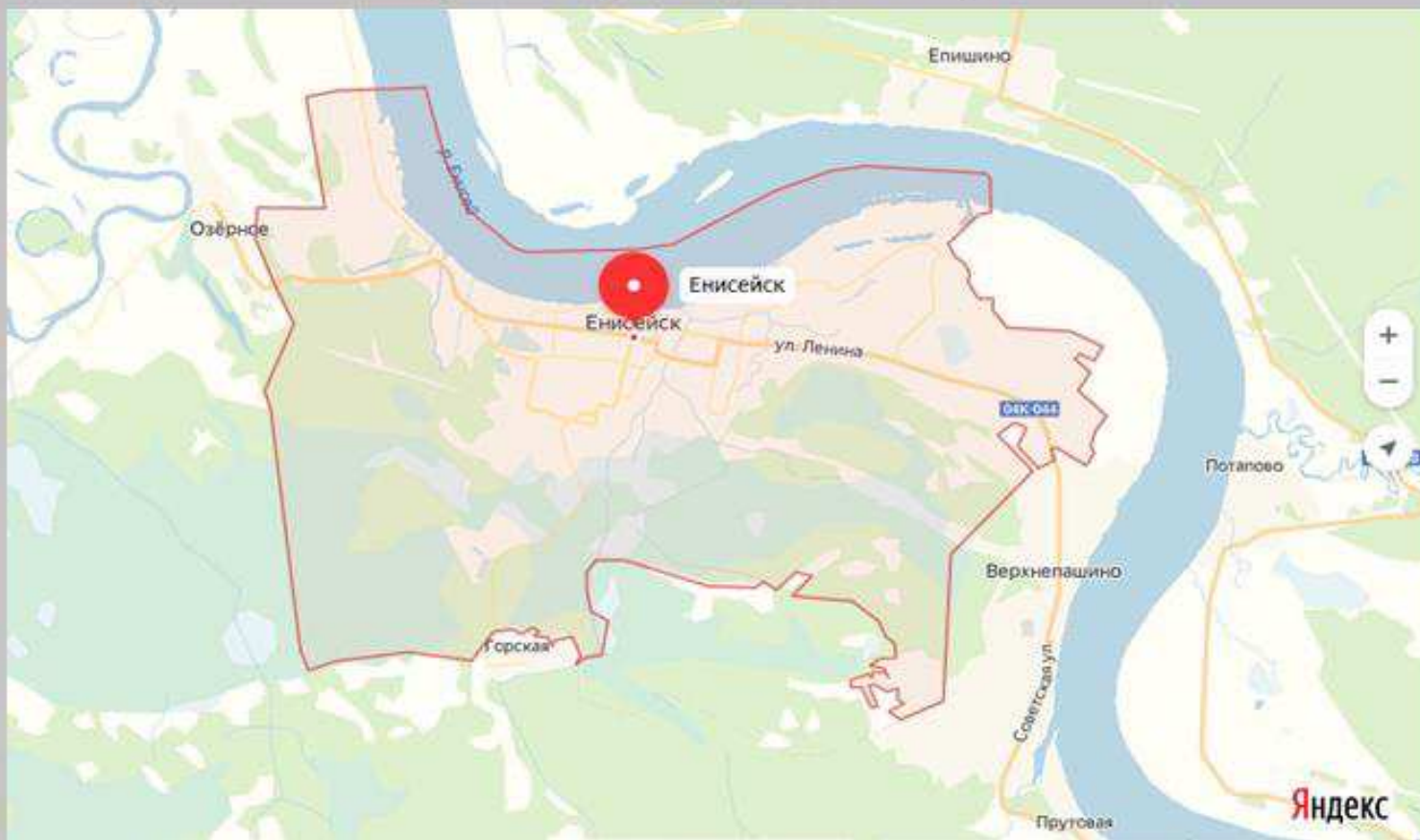
Выполнила: М.С. Верещагина
Руководитель: Е.В. Фомин



ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ



Границы города Енисейска на карте



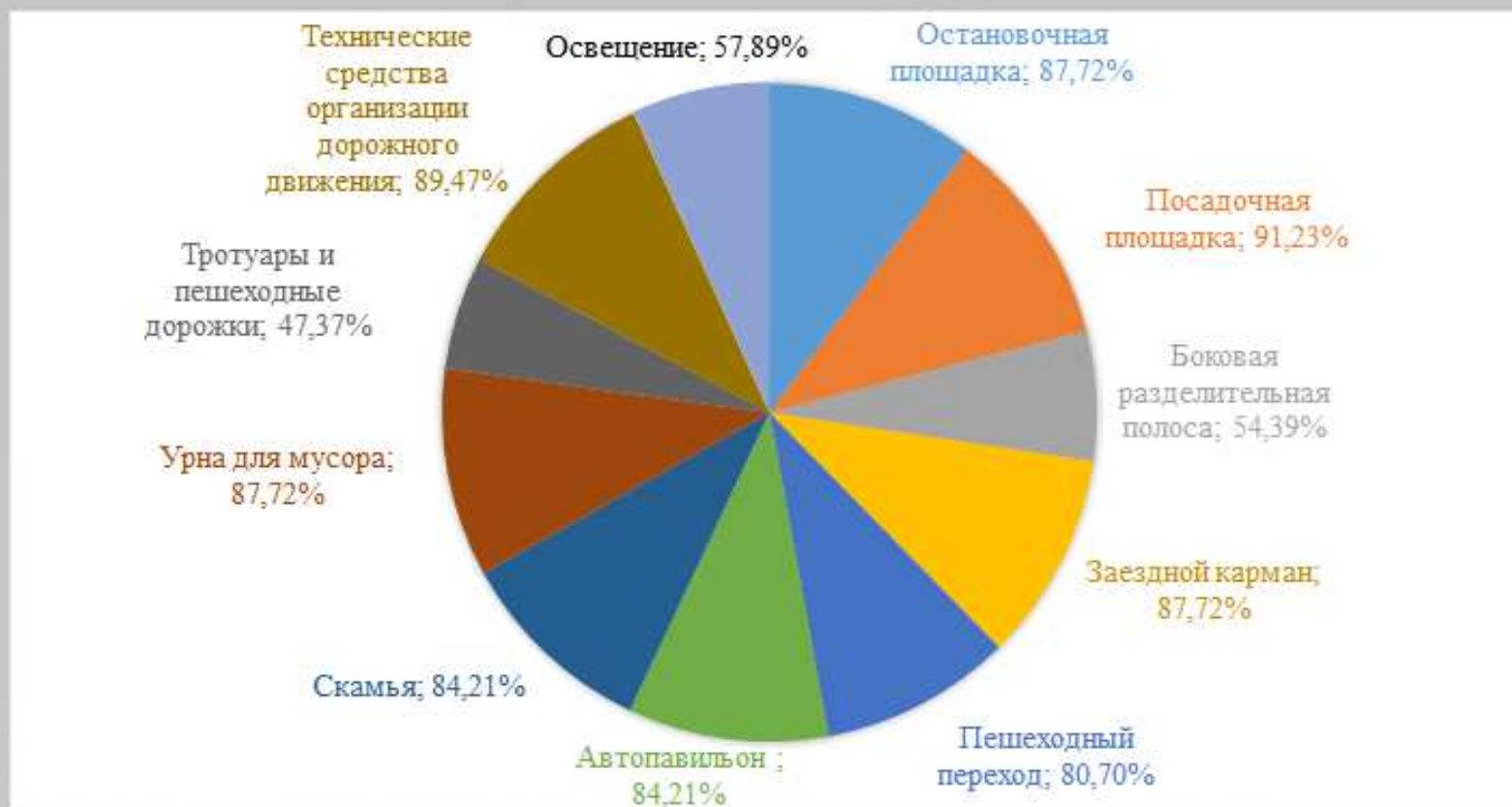


Маршрутная сеть города Енисейска



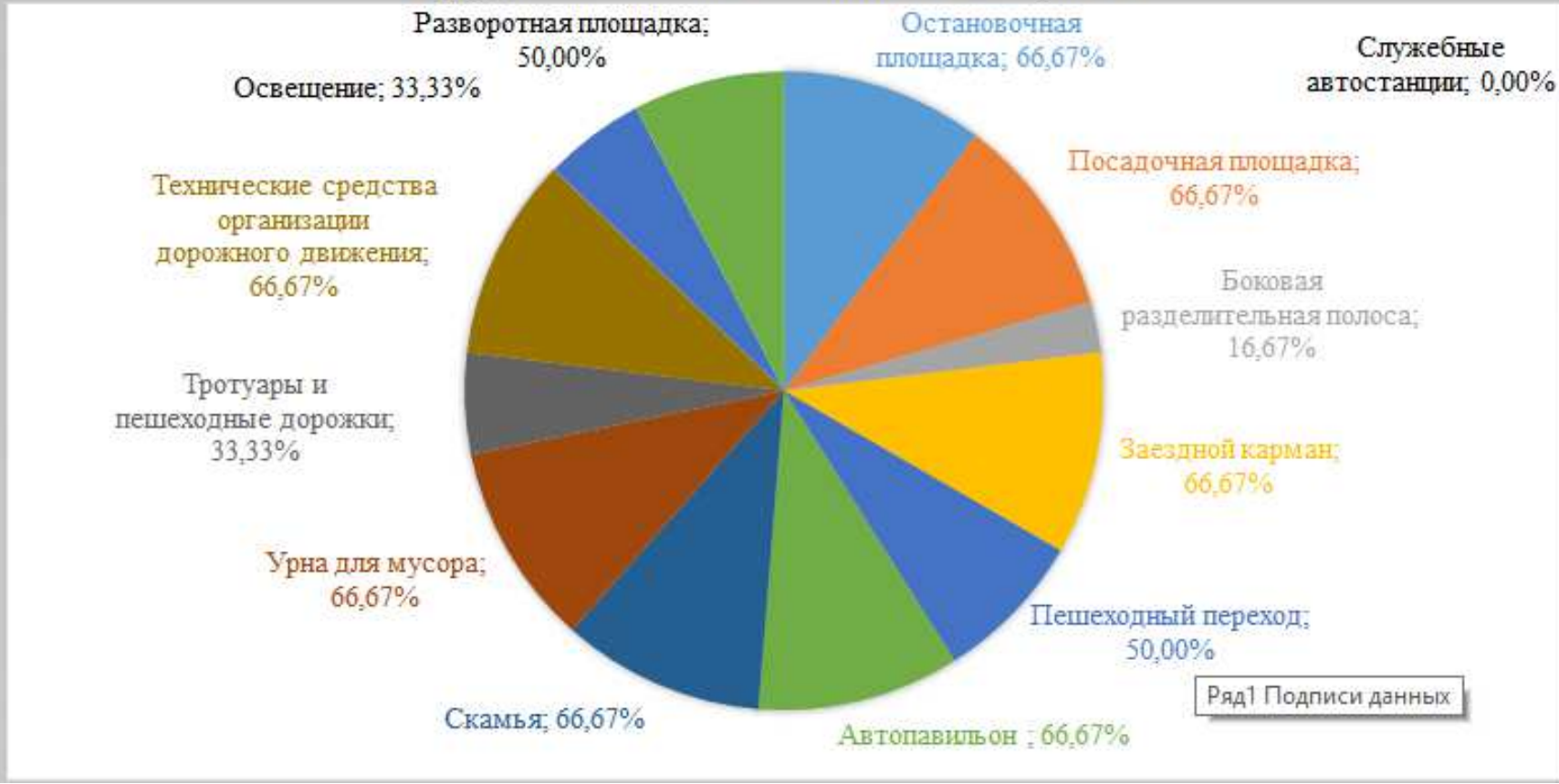


Оборудование промежуточных остановочных пунктов



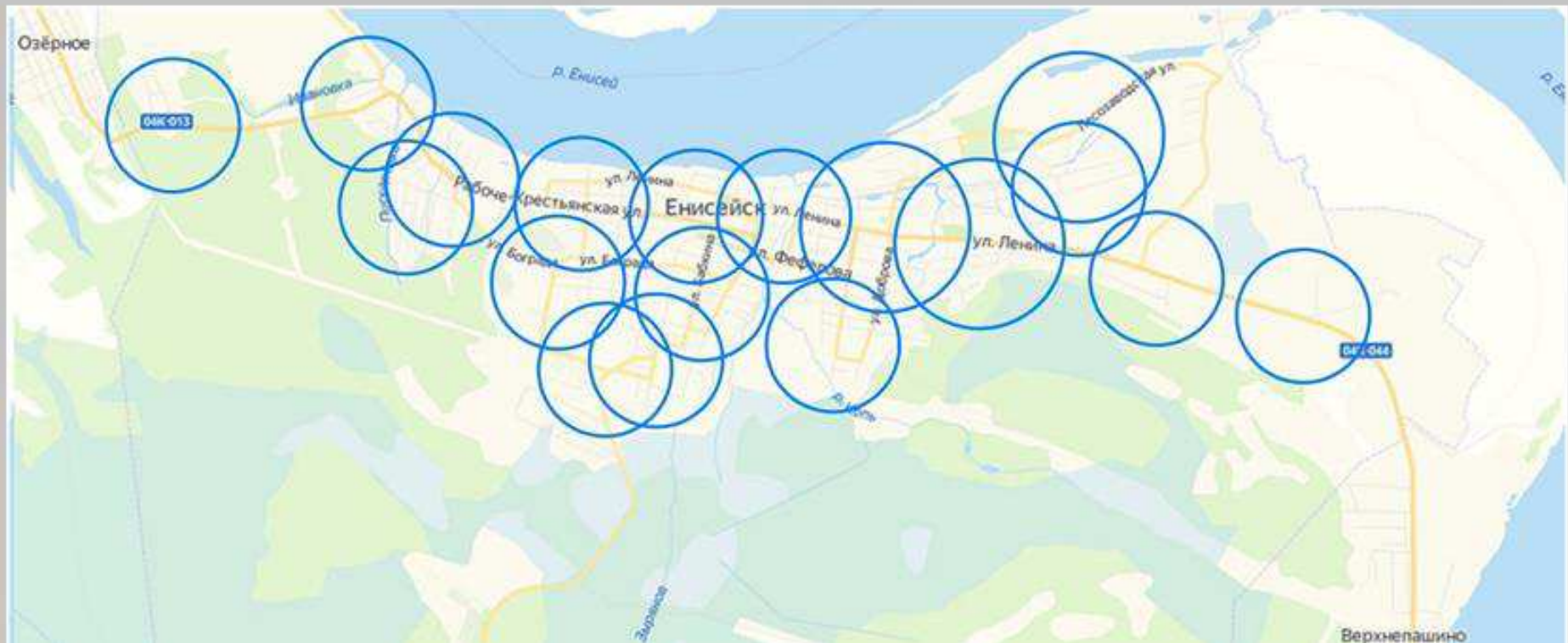


Оборудование конечных остановочных пунктов





Дальность пешеходных подходов к остановочным пунктам





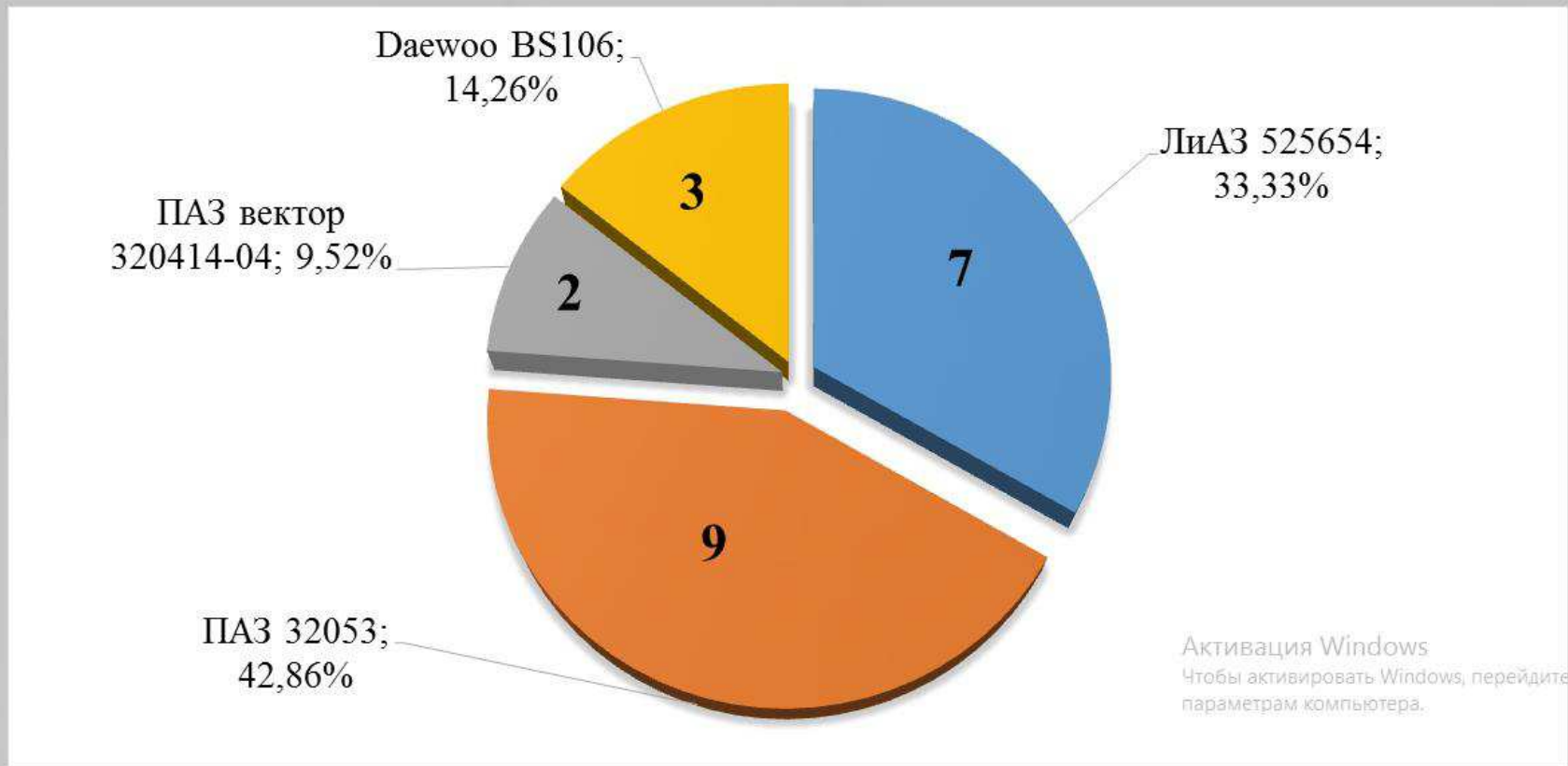
Границы северо-восточного микрорайона города Енисейска

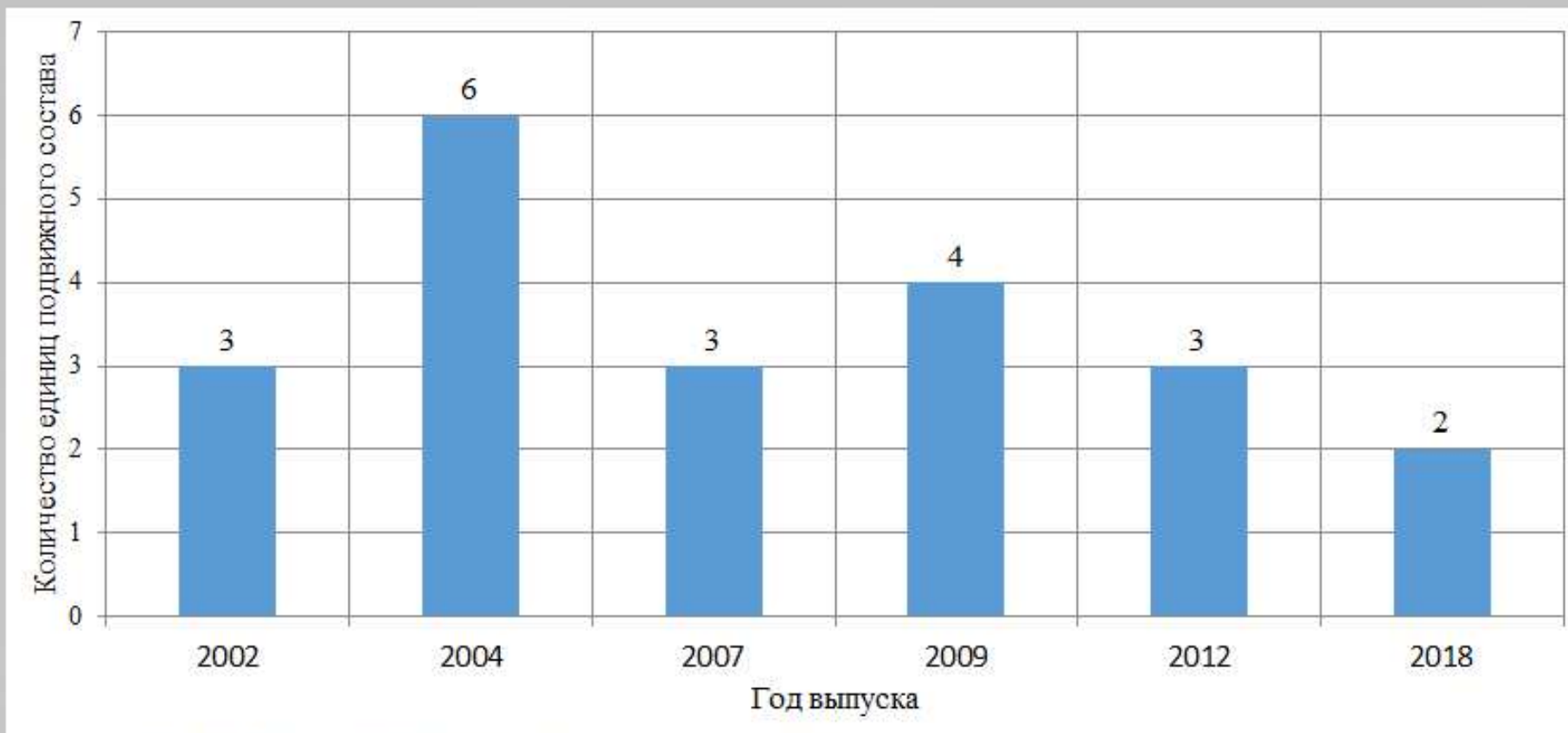


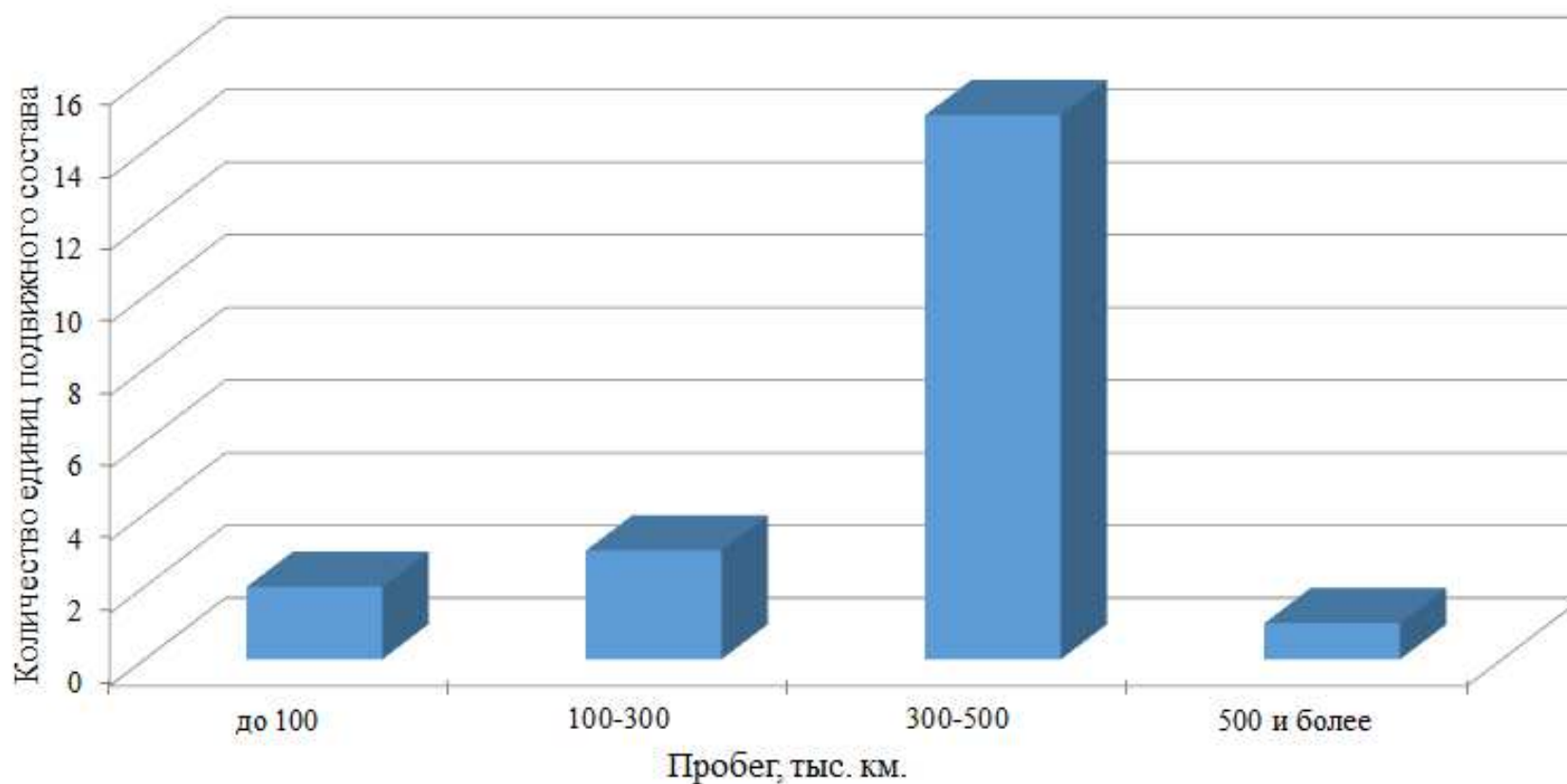
Автоматическое окно



Подвижной состав автотранспортного предприятия







Активация Windows

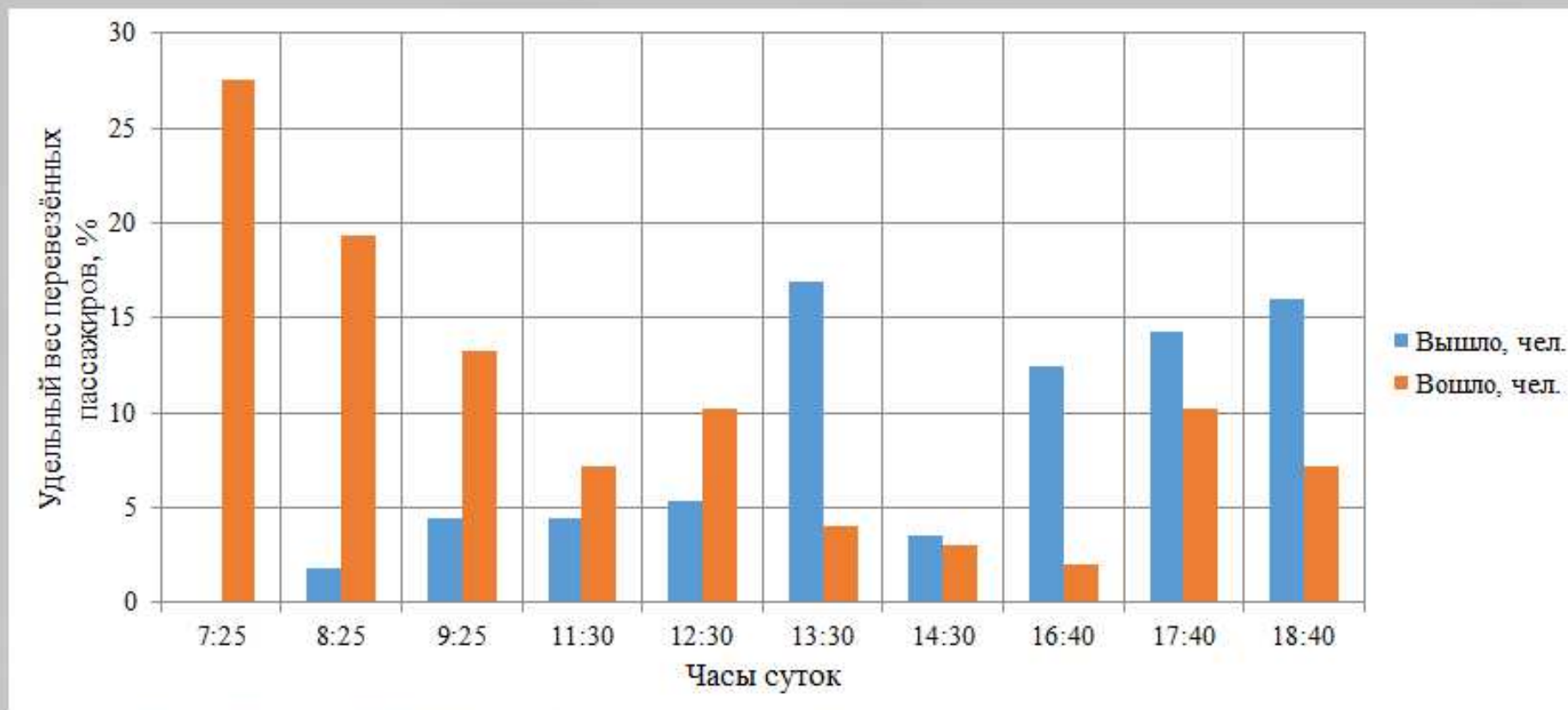


Задачи

- 1 Обследовать пассажиропоток северо-восточного микрорайона города;
- 2 Обследовать пассажиропоток на дублирующих маршрутах;
- 3 Разработать мероприятия, направленные на приведение в соответствие пешеходной доступности в северо-восточном микрорайоне города;
- 4 Разработать мероприятия, направленные на снижение дублирования маршрутов;
- 5 Разработать расписание движения по маршруту;
- 6 Рассчитать материальные вложения, направленные на приведение в соответствие остановочных пунктов маршрутной сети города Енисейска.



Обследование пассажирских потоков

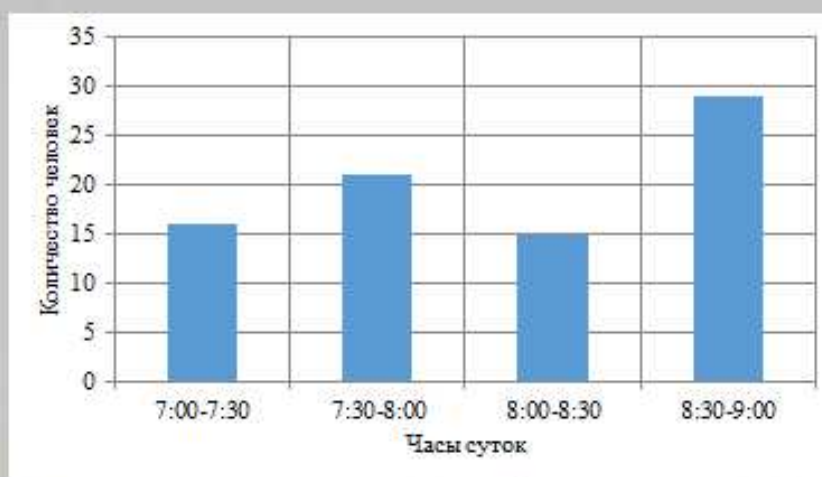
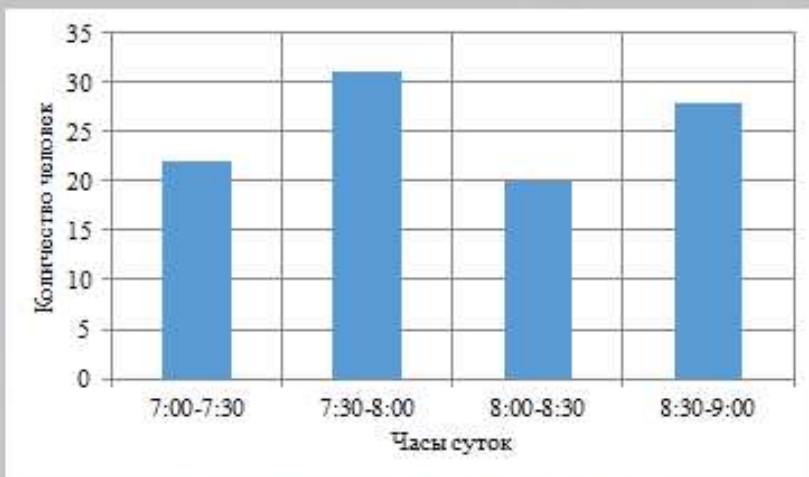




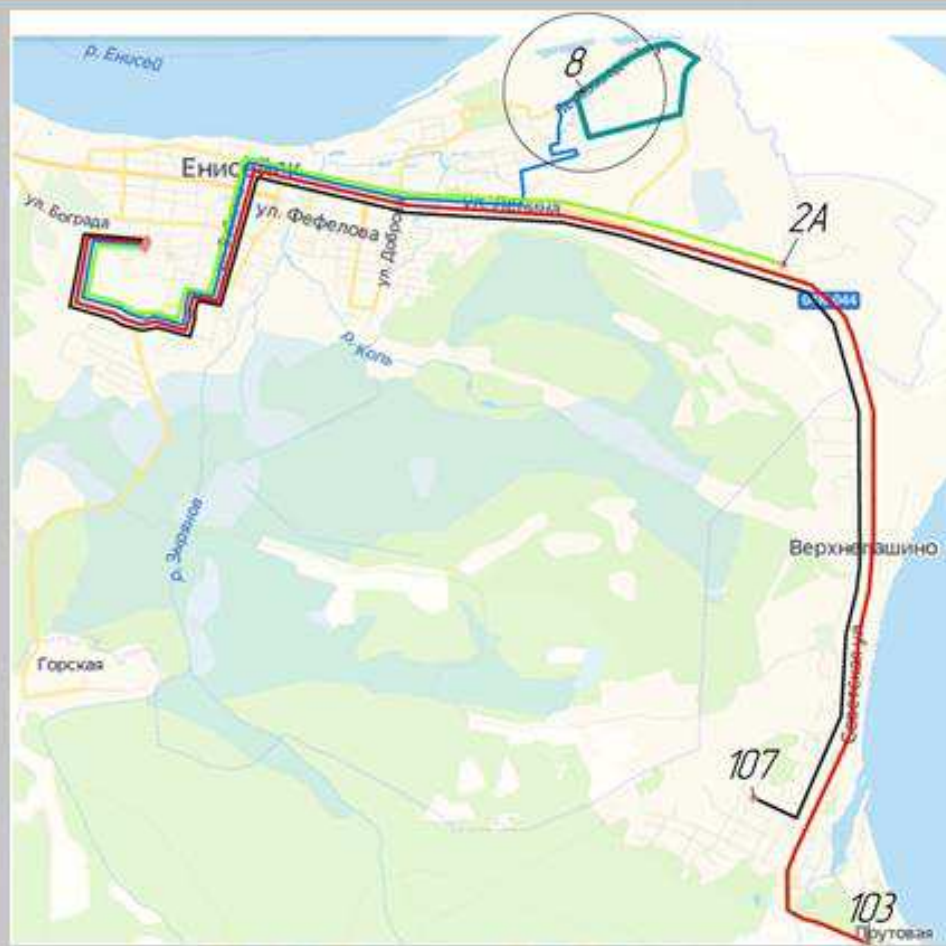
№ вопроса	Вопрос	Варианты ответа	Итого, %
1	Как часто Вы пользуетесь общественным транспортом?	Ежедневно	92,11
		Периодически	5,26
		Редко	2,63
2	Требуется ли Вам пересадка с маршрута №8 на другой автобусный маршрут до прибытия в пункт назначения?	Да	63,16
		Нет	36,84
3	На каком остановочном пункте планируете осуществить пересадку (при положительном ответе на предыдущий вопрос)?	ГДК	66,67
		Автовокзал (в сторону с. Озерное)	33,33
4	Как часто Вы совершаете поездки с пересадкой?	Ежедневно	50,00
		Периодически	37,50
		Редко	12,50
5	Сколько времени Вы тратите на путь от дома до остановочного пункта «Лесозаводская»?	Менее 10 минут	21,05
		От 10 до 20 минут	55,26
		Более 20 минут	23,68
6	Какое количество членов семьи возвращается домой, после 19:00, включая Вас?	0	15,79
		1	23,68
		2	42,11
		3 и более	18,42



Сибирский федеральный университет
Сибирский федеральный университет



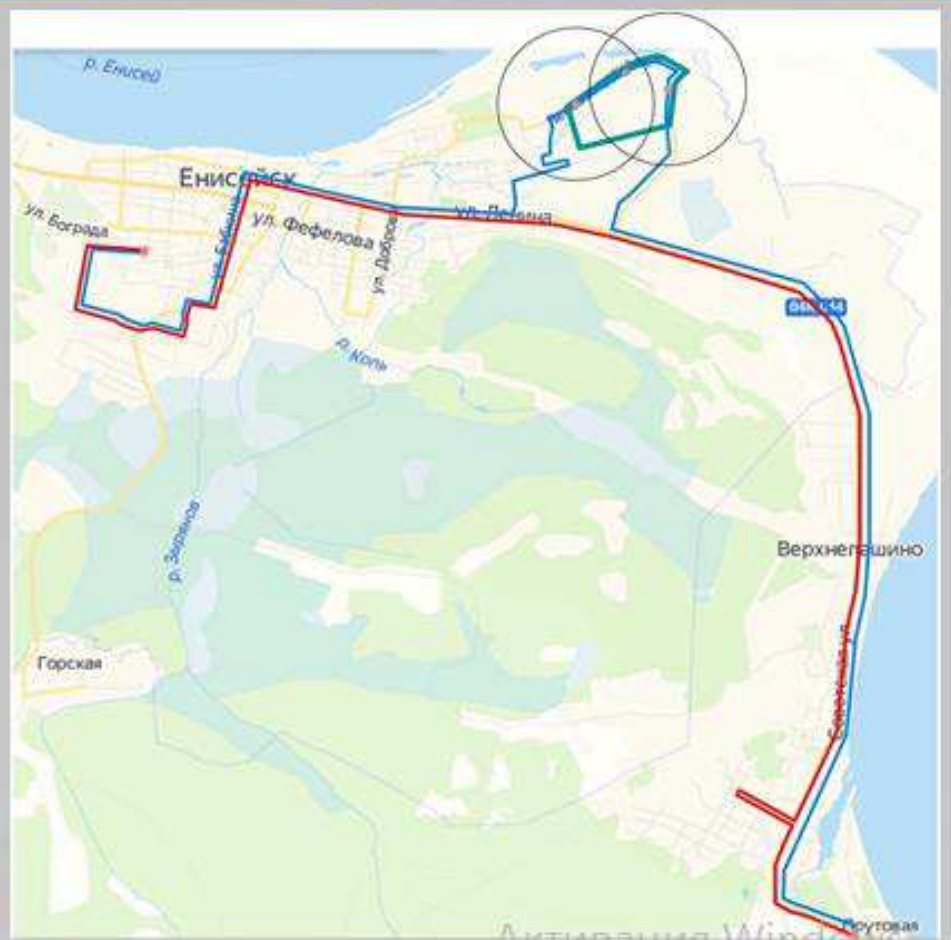
Активация Windows



Действующая схема движения маршрутов



Проектируемая схема движения маршрутов





№ замера	Направление движения	Периоды	Время начала рейса	Время пробега между КП				Время конца рейса	Хронометражное время рейса, мин.	
				A-1	1-2	2-3	3-Б			
1	Прямое (от Шк. №9)	I НД-11:00	6:05	9,7	7,8	7,3	13,2	6:43	38	
2			7:30	9,2	7,8	6,9	11,1	8:05	35	
3			9:20	6,5	6,7	6,2	9,6	9:49	29	
4		II 11:00-14:00	11:20	6,6	6,2	6,4	10,8	11:50	30	
5			12:40	9,1	7,5	6,8	10,6	13:14	34	
6			III 14:00-17:00	15:30	7,9	9,0	8,1	16,0	16:11	41
7				КД 17:10	10,1	8,1	6,5	14,3	17:49	39
1	Обратное (от Прутовой)	I НД-11:00	6:50	13,2	8,1	7,5	9,2	7:28	38	
2			8:15	18,3	10,4	9,8	14,5	9:08	53	
3			9:50	14,6	8,4	7,6	10,4	10:31	41	
4		II 11:00-14:00	11:55	12,5	7,8	6,9	6,8	12:29	34	
5			13:20	13,0	6,3	9,9	9,8	13:59	39	
6			III 14:00-17:00	16:20	15,6	8,1	7,8	10,5	17:02	42
7				КД 17:55	16,1	8,9	6,3	7,7	18:34	39



Наименование элемента оборудования	Требуемое количество	Стоимость, руб.	Итого, руб.
Остановочная площадка	11	37900	416900
Посадочная площадка	9	47180	424620
Боковая разделительная полоса	32	3500	112000
Заездной карман	11	19200	211200
Пешеходный переход	16	9100	145600
Автопавильон	13	61900	804700
Скамья	13	7200	93600
Урна для мусора	11	2310	25410
Тротуары и пешеходные дорожки	36	135000	4860000
Технические средства организации дорожного движения	10	6300	63000
Освещение	27	17800	480600
Разворотная площадка	3	63550	190650
Служебные автостанции	6	500000	3000000

Активация Windows



Спасибо за внимание!

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин

«__» _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Совершенствование транспортного обслуживания населения города
Енисейска»

Руководитель




канд. техн. наук, доцент

Е.В. Фомин

Выпускник

М.С. Верещагина

Красноярск 2020