

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ И.М. Блянкинштейн

«_____» июля 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

Совершенствование транспортного обслуживания населения
города Лесосибирска
Пояснительная записка

Руководитель _____ канд. техн. наук, доцент В.М. Терских

Выпускник _____ Т.М. Ахметзянов

Красноярск 2019

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ И.М. Блянкинштейн

«_____» _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Красноярск 2019

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на дипломный проект «Совершенствование транспортного обслуживания
населения города Лесосибирска».

1 Исполнитель: Ахметзянов Тимур Муслимович, группа ЗФТ 14-08Б

2 Руководитель работы: Терских В.М.

3 Цель работы: Разработка мероприятий по совершенствованию транспортного обслуживания населения города Лесосибирска.

4 Задачи

4.1. Анализ текущего состояния транспортного обслуживания в городе Лесосибирска.

4.2. Проведение выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте. Расчет потребной интенсивности движения автобусов.

4.3. Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров.

4.4. Расчет потребной программы перевозок по маршрутам.

4.5. Нормирование скоростей движения по маршруту, для которого предполагается корректировка программы перевозок.

4.6. Разработка вариантов подвижного состава по маршруту, для которого предполагается корректировка программы перевозок.

4.7. Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров.

Исполнитель

Руководитель

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование транспортного обслуживания населения города Лесосибирска» содержит 127 страниц текстового документа, 17 иллюстрации, 42 формулы, 38 таблиц и 12 использованных литературных источников.

ТРАНСПОРТ, ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, МАРШРУТ, СЕБЕСТОИМОСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ.

Цель ВКР: Разработка мероприятий по совершенствованию транспортного обслуживания населения города Лесосибирска.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» приводится анализ текущего состояния транспортного обслуживания Лесосибирска системой внутрегороднего автобуса, а так же характеристика предприятия ООО «Автолайн»: виды подвижного состава, движения кадров и технико-эксплуатационных показателей по годам.

В разделе «Технологическая часть» проведен анализ пассажиропотоков и интенсивности движения автобусов. Предложен вариант замены автобусов малого класса на микроавтобусы.

В разделе «Организационная часть» изложено обоснование нового варианта маршрута № 7, рассчитаны технические характеристики предложенного варианта маршрута и разработано расписания для нового маршрута.

В разделе «Экономическая часть» приведены расчеты капитальных вложений и переменных затрат на АТП, выполнена оценка экономической эффективности предлагаемых мероприятий по совершенствованию транспортного обслуживания населения города Лесосибирска.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ.....	4
СОДЕРЖАНИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Технико-экономическое обоснование.....	9
1.1 Лесосибирск. Общие сведения и история.....	9
1.2 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания Лесосибирска системой внутрегороднего автобуса.....	14
1.3 Общая характеристика предприятия ООО «Автолайн».....	17
1.4 Характеристика структуры управления предприятия ООО «Автолайн».....	19
1.5 Анализ рабочих кадров.....	21
1.6 Площади зданий, сооружений.....	22
1.7 Характеристика парка ООО «Автолайн».....	24
1.8 Выводы по разделу.....	25
2 Технологическая часть.....	27
2.1 Проведение выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте «Микрорайон А».....	27
2.2 Расчет потребной интенсивности движения автобусов.....	33
2.3 Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров.....	34
2.4 Транспортная доступность.....	44
2.5 Анализ пассажирских потоков.....	44
2.6 Выбор вместимости автобуса для маршрута № 7.....	52
2.7 Определение потребного количества подвижного состава для маршрута № 7	53
2.8 Выводы по разделу.....	55
3 Организационная часть.....	60
3.1 Предложение по изменению схемы движения маршрута	

автобуса № 7 города Лесосибирска.....	60
3.2 Нормирование скоростей движения.....	62
3.3 Расчет скоростей движения для маршрута № 7	64
3.4 Методика разработки расписания движения автобусов.....	69
3.5 Разработка расписания движения автобусов для проектируемого варианта.....	70
3.6 Выводы по разделу.....	71
4 Экономическая часть.....	73
4.1 Расчет капитальных вложений и инвестиций.....	73
4.2 Расчет эксплуатационных затрат на АТП.....	74
4.3 Расчет экономической эффективности.....	86
4.4 Выводы по разделу.....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	104
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	108
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	118

ВВЕДЕНИЕ

Исторически сложившаяся тенденция концентрации большого числа жителей в городах приводит к необходимости развивать различные виды транспорта с непрерывным увеличением их провозной способности. При этом с социальной точки зрения, особое значение имеют такие факторы, как полное и своевременное удовлетворение потребностей населения в перевозках, ускорение передвижения пассажиров, создание необходимого комфорта поездки, осуществление мероприятий, обеспечивающих безопасность движения и сокращение уровня загрязнения окружающей среды, повышение регулярности и частоты движения подвижного состава.

В городских пассажирских перевозках должны преобладать перевозки пассажиров общественными видами транспорта, которые имеют большие провозные способности, сравнительно низкую себестоимость и стоимость поездки пассажира и значительно сокращают загрузку проезжей части улиц, приходящуюся на одного пассажира.

В основу организации пассажирского движения в городе положено транспортная сеть, обеспечивающая согласованную связь работы всех видов городского пассажирского транспорта.

Автобусная сеть формируется из автобусных маршрутов, как правило, имеющих относительно короткие перегоны между остановочными пунктами (в пределах 300-700 метров). Остановочные пункты автобусного маршрута подразделяются на постоянные, временные, пункты остановок «по требованию пассажиров» и конечные остановки.

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

Используя расчеты потребного числа автобусов для обслуживания каждого городского маршрута, отдел эксплуатации автотранспортного предприятия разрабатывает основной документ организации движения: сводное маршрутное расписание движения автобусов.

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

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

1 Технико–экономическое обоснование

1.1 Лесосибирск. Общие сведения и история

Лесосибирск — город в России, в Красноярском крае. Административный центр городского округа город Лесосибирск. Город краевого подчинения на территории Енисейского района, приравнен к районам Крайнего Севера. Крупный центр лесопиления и лесохимии.

Город Лесосибирск образован в 1975 году и является в соответствии с Федеральным законом от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ "Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации" самостоятельным муниципальным образованием.

Город Лесосибирск расположен на енисейском тракте в 280 км. к северу от Красноярска на равнинном левом берегу Енисея. В силу близости устья р. Ангары (27 км. в югу) - основной лесосплавной артерии Приангарья, Лесосибирск превратился в крупнейший лесопромышленный центр края самый крупный город Нижнеангарского региона. Речной порт Лесосибирска — второй по мощности в краевой части Енисейского бассейна. Транспортные функции Лесосибирска дополнены железной дорогой Ачинск-Лесосибирск (274 км.), по которой с Транссибирской магистрали, минуя Красноярск, доставляются грузы на Енисейский Север. Выгодное транспортно-географическое положение — главный фактор развития Лесосибирска, позволивший ему "отобрать" многие функции у старицкого Енисейска. Численность населения — 69,5 тысяч человек (2016 г.). Площадь города - 277 км².

В 1640 году на территории нынешнего города была основана деревня Маклаков Луг. Спустя два века она под названием Маклаково стала волостным центром. Название "Маклаково", по одной из версий происходит от слова "моклый" ("мокрый"). Основные занятия русских поселенцев с XVII в.: земледелие, охота, рыбная ловля, пчеловодство. На огородах выращивали:

лук, чеснок, свеклу, капусту, морковь, а с XIX в. и картофель. В лесах водятся: соболь, белка, медведь, лось, заяц, песец, лисица, глухарь; в реках: стерлядь, осетр, хариус, муксун, чир, сиг, карась, щука.

В 1916 году норвежец Ионас Лид построил в Маклаково лесопильный завод, который производил лесопродукцию и на экспорт. После Великой Отечественной войны в районе Маклаково были построены крупные лесопильные заводы по переработке ангарской сосны в пиломатериалы на экспорт, возведены рабочие поселки Новомаклаково и Новоенисейск. Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 21 февраля 1975 года №185 из поселков Новомаклаково и Маклаково образован город Лесосибирск. В 1988 году в состав Лесосибирска включен рабочий поселок Новоенисейск.

Город протянулся более чем на тридцать километров вдоль берега Енисея и состоит из отдельных жилых массивов, группирующихся вокруг предприятий и соединенных автотрассой регулярным пассажирским сообщением.

В начале 1975 года был основан городской порт, в настоящее время — дочернее предприятие Енисейского речного пароходства. Через месяц Новомаклаково и Маклаково объединились в город Лесосибирск. В 1989-м в его состав был включен Новоенисейск.

Название в 1975 году молодого города "Лесосибирска" предложил Колпаков Николай Терентьевич, в то время первый секретарь Горкома КПСС, Председатель Оргкомитета по образованию города.

Современная промышленность Лесосибирска представлена 36 предприятиями. Основные отрасли промышленности: деревообработка и деревопереработка, лесохимическая, пищевая. Лесосибирск — главный производитель лесоэкспортной продукции в крае (Германия, Франция, Испания, Италия, Англия, АРЕ, Греция и др.).

Перспективы развития промышленности в Лесосибирске связаны с более глубокой переработкой древесины, в частности со строительством ЦБК и гидролизно-дрожжевого (биохимического) завода.

В городе открыто два вуза — филиалы СФУ и СибГУ. Действуют: два ПТУ, медицинский техникум, большая сеть общеобразовательных школ, театр, музей, городской выставочный зал, 5 школ искусств и 5 Домов культуры. Имена художников, спортсменов, успехи творческих коллективов города известны за пределами края и Российской Федерации.

В соответствии с законом Красноярского края "О наделении муниципального образования город Лесосибирск статусом городского округа" №13-3128 от 25.02.2005 город Лесосибирск, в состав которого входят городские населённые пункты: город Лесосибирск, рабочий посёлок Стрелка и сельский населённый пункт Усть-Ангарск, Наделён статусом городского округа. Этнохороним: лесосибирец, лесосибирцы.

Среднегодовая температура Лесосибирска в конце XIX в. $+4^{\circ}$ (зимой -50° , летом $+40^{\circ}$). На сегодняшний день климат стал мягче за счет ввода в строй Красноярской ГЭС и общего потепления (таблица 1.1).

В таблице 1.2 представлено количество жителей Лесосибирска с 1939 по 2018 г.г., ниже на графике (рисунок 1.1) изображена тенденция демографии в разные годы. Данные количества жителей города взяты из федеральной службы государственной статистики. Официальный сайт службы Росстата www.gks.ru. Так же данные были взяты с единой межведомственной информационно-статистической системы, официальный сайт ЕМИСС www.fedstat.ru. Численность населения Лесосибирска в 2014 году составила 60 277 человек. По этому параметру он в том же году занял 271 место в списке российских городов. Плотность — 217,61 чел./ км^2 .

Таблица 1.1 — Климат Лесосибирска

Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Абсолютный максимум, °C	3,1	7,1	16,5	27,0	33,2	35,4	35,3	33,6	29,2	23,7	9,6	6,1	35,3
Средний максимум, °C	-10,2	-8,8	-1,2	6,8	12,9	21,1	22,3	18,9	11,0	4,3	-3,8	-7,6	5,5
Средняя температура, °C	-20,5	-17,2	-8,7	-0,1	8,6	15,3	18,7	15,2	8,0	0,1	-10,6	-17,9	-0,7
Средний минимум, °C	-36,9	-32,7	-19,4	-7,3	1,8	10,1	13,7	9,5	3,4	-7,7	-23,6	-34,1	-10,2
Абсолютный минимум, °C	-58,8	-53,3	-47,1	-35,6	-17,1	-3,9	1,2	-3,1	-8,9	-33,6	-49	-54,5	-58,8
Норма осадков, мм	28	20	19	28	41	59	57	55	49	47	41	35	40

Таблица 1.2 — Динамика численности жителей Лесосибирска с 1939 по 2018 г.г.

Численность населения, чел.													
1939	1959	1970	1979	1989	1992	1996	1998	2000	2001	2002	2003	2005	
56 400	↘16 262	↗36 089	↗56 476	↗68 342	↗69 900	↘69 700	↘69 300	↘68 500	↘68 200	↘65 374	↗65 400	↘64 900	
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
↘64 600	↘64 400	↘64 200	↘64 160	↘61 139	↘61 100	↘60 875	↘60 607	↘60 277	↘59 903	↘59 844	↘59 642	↘59 525	

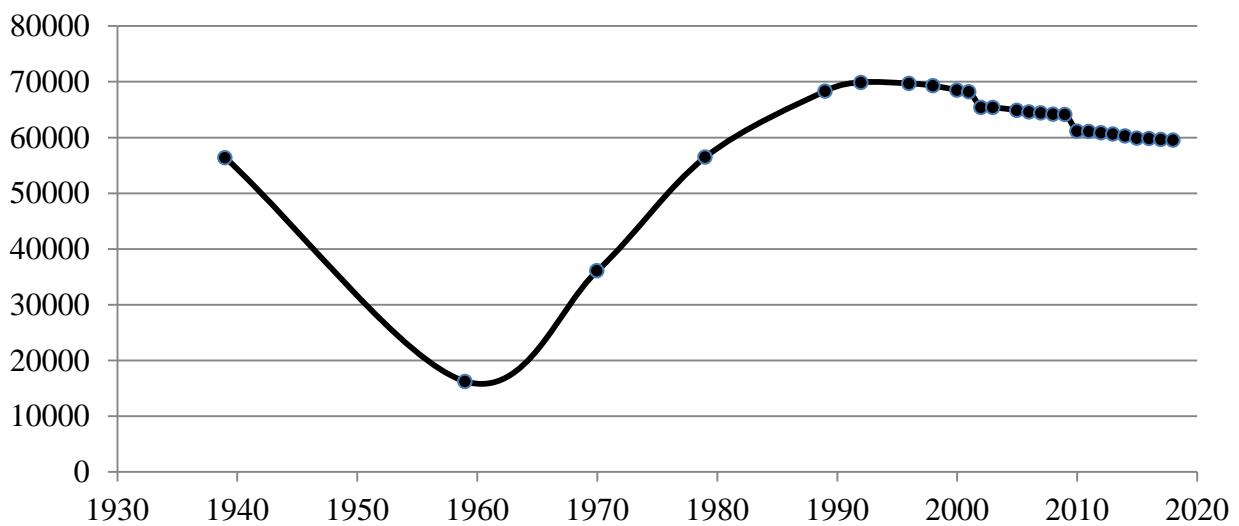


Рисунок 1.1 — Численность населения города Лесосибирска

Основные отрасли промышленности — переработка древесины, лесохимия.

Крупные предприятия:

- Лесосибирский лесопильно-деревообрабатывающий комбинат № 1
- Промышленная группа «Сибирский лес»
- Речной порт
- Лесосибирский канифольно-экстракционный завод
- Лесосибирский лесоперевалочный комбинат
- Лесосибирский мачто-пропиточный завод
- Сибирский лесохимический завод
- Новоенисейский лесохимический комплекс
- Лесосибирск-Автодор

Лесосибирский ЛДК № 1 с 1978 года является градообразующим предприятием Лесосибирска. Является одним из крупнейших в России производителей пиломатериалов, древесно-волокнистых плит и изделий из древесины. В его состав входят лесозаготовительные предприятия, лесопильное производство, цех по выпуску и отделке древесно-волокнистых плит, мебельное производство. Лесосибирский ЛДК № 1 выпускает 850—900

тыс. куб. м. пиломатериалов и 175 тыс. куб. м. древесно-волокнистой плиты в год. В 2011 году руководство ЛЛДК № 1 приступило к модернизации производства. После проведения модернизации Лесосибирский ЛДК станет крупнейшим лесопильным заводом в России и одним из самых крупных в мире.

Транспорт:

- ЖД-вокзал Лесосибирска
- автомобильный Енисейский тракт — до Красноярска
- Речной порт
- железнодорожный: ветка Ачинск-Лесосибирск до Транссиба

В Лесосибирске действует система внутрегороднего автобуса ПАЗ-3205 с номерами 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16/17, 18, 19, 20, 21, 23, а также по рабочему поселку Стрелка 14 и 15.

1.2 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания Лесосибирска системой внутргородного автобуса

Согласно реестру муниципальных маршрутов регулярных перевозок в городе Лесосибирске (см. Приложение), в городе осуществляют пассажирские перевозки 12 организаций и индивидуальных предпринимателей:

1. ИП Макеичев Алексей Юрьевич.
2. ООО «АвтоЛайн».
3. ООО «Калын».
4. ИП Шефер Владимир Александрович.
5. ИП Александров Андрей Рамутисович.
6. ООО «Автобусное Содружество».
7. ООО «АвтоПрестиж».
8. ООО «Фаворит».

9. ООО «ЯРПАК».

10. ИП Мышинский Василий Владимирович.

11. ИП Стратейчук Виталий Михайлович.

12. ООО «Континент-Моторс +».

Доля рейсов каждого перевозчика от их общего количества (в среднем в сутки выполняется около 1000 рейсов) в процентах приведена на рисунке 1.2.

Общее количество маршрутов — 25, из них регулярные перевозки по регулируемым тарифам круглогодично — 12, сезонно — 10, школьных — 3.

Виды транспортных средств: М2-М3; класс транспортных средств: малый, средний; марка транспортных средств: ПАЗ-3205, ПАЗ -4234; максимальный срок эксплуатации: не более 10 лет; экологические характеристики транспортных средств Евро-3, Евро-4.

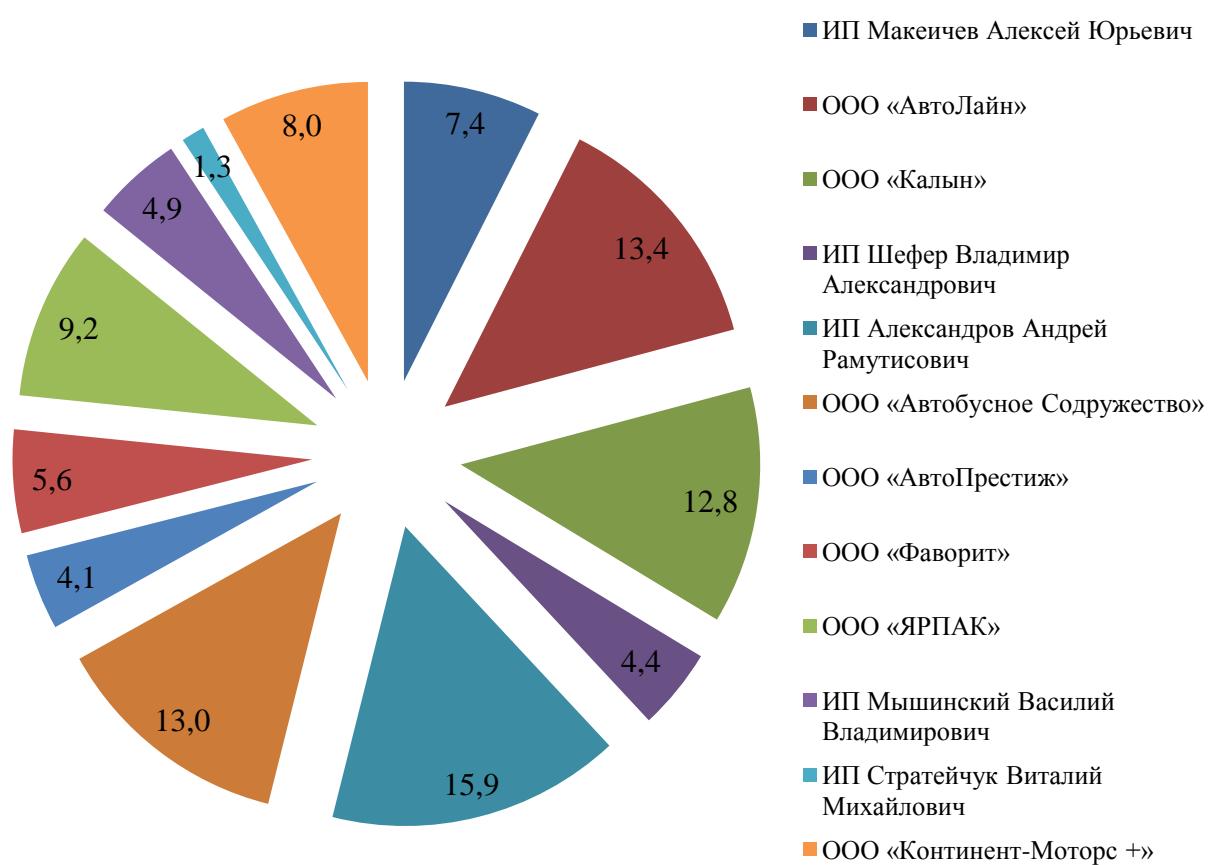


Рисунок 1.2 — Доля каждого перевозчика в процентах

Общая схема регулярных автобусных маршрутов представлена на рисунке 1.3. Из нее следует, что все регулярные маршруты города условно можно разделить на 4 группы: первая (7, 8, 23 маршруты) — соединяет север и юг города — микрорайоны «Новоенисейск» и «Строитель»; вторая (5, 10) проходит аналогично первой с юга на север, но после микрорайона «Черемушки» уходит на запад в поселок «Недолгий»; третья (2, 20) — соединяет основную часть города с садовым обществом «Жарки», расположенным на юго-западе от города; четвертая группа маршрутов (11, 12, 13, 16) проходит аналогично первой с юга на север, но перед микрорайоном «Черемушки» поворачивает на запад и пройдя ж/д пути уходит на юг к садовому обществу «Родничок». Есть еще 9 маршрута, соединяющий запад и восток микрорайона «Новоенисейск»; маршрут 3 — усеченная северная часть маршрутов первой группы; маршрут № 4 соединяющий южную часть города микрорайон «Строитель» и поселок «Бурмакино», лежащий вверх по течению реки от Лесосибирска.

По данным представленным на рисунке 1.3, можно определить, что первая группа маршрутов, состоящая из трех маршрутов, делает 719 рейсов в сутки, против 214 рейсов всех остальных внутригородских маршрутов или 77 % всех рейсов. Таким образом, эти маршруты определяют основную схему перевозок города: «Новоенисейск» — «Строитель». Отличаются эти маршруты лишь на небольшом участке маршрута длиной около 1 км — через 7-й микрорайон маршрут № 7 проходит по улице Мира, маршрут № 8 — по улице Горького, а маршрут № 23 — по Магистральной улице. До и после эти маршруты полностью совпадают и в центре города все три следуют по его восточной части. Отсюда следует логичное предложение по совершенствованию транспортного обслуживания населения города Лесосибирска путем корректировки маршрута № 7, так чтобы он проходил в центральной части города по западной стороне. На маршруте № 7 работает 8 перевозчиков. Основную долю рейсов на маршруте № 7 выполняет компания

ООО «Автолайн», а именно 43 рейса в сутки или 26 %. Далее рассмотрим эту компанию.

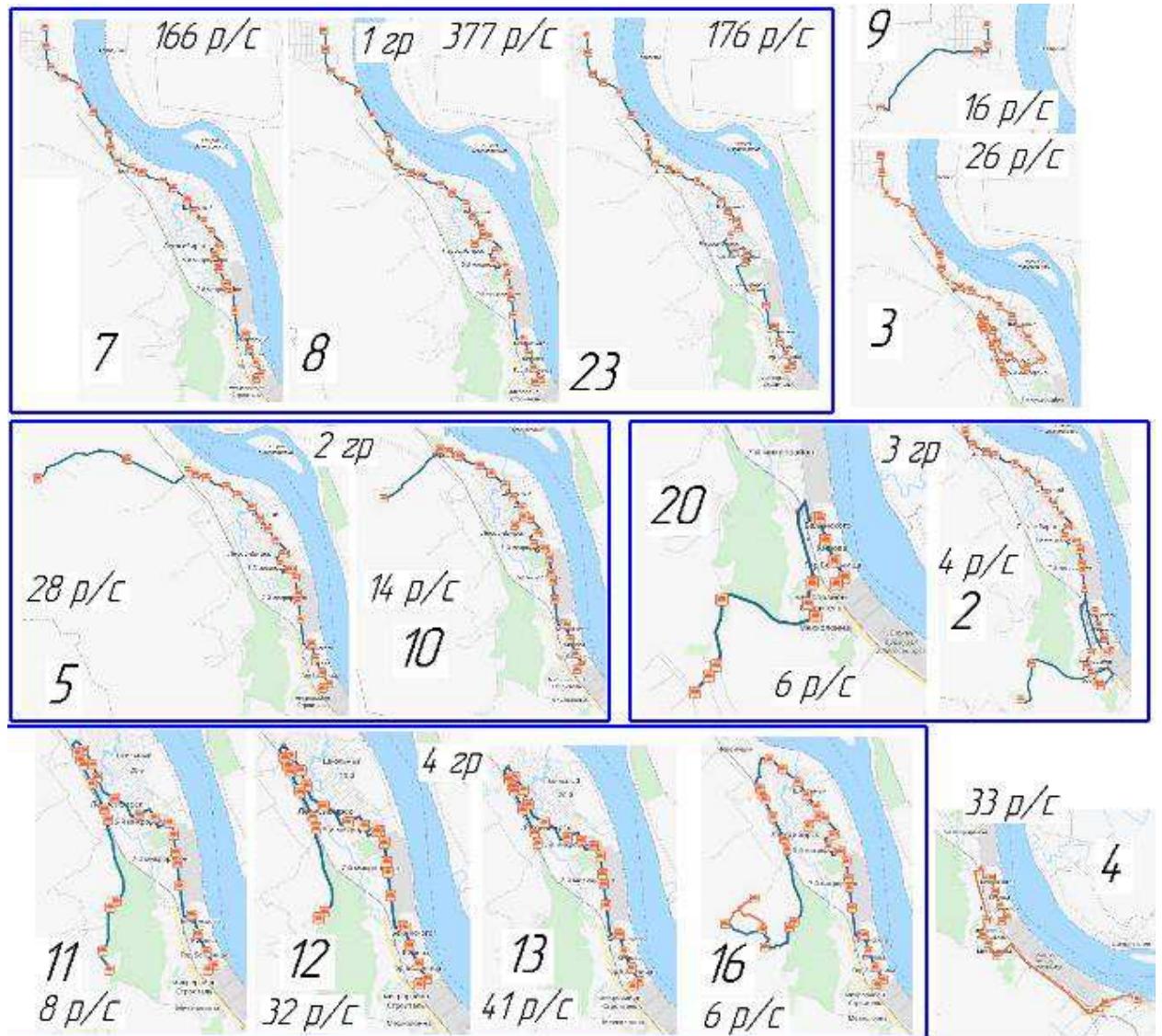


Рисунок 1.3 — Общая схема регулярных автобусных маршрутов
Лесосибирска

1.3 Общая характеристика предприятия ООО «Автолайн»

ООО «Автолайн» создано в целях удовлетворения потребностей города Лесосибирска в перевозке населения пассажирским транспортом и получения прибыли.

Юридический адрес: Российская Федерация, Красноярский край, 662544 г. Лесосибирск, ул. Привокзальная, 40.

Организация «общество с ограниченной ответственностью «АВТОЛАЙН»» зарегистрирована 20 октября 2016 года по адресу 662544, Красноярский край, город Лесосибирск, улица Привокзальная, дом 15А. Компании был присвоен ОГРН 1162468112190 и выдан ИНН 2454026405. Основным видом деятельности является деятельность прочего сухопутного транспорта по регулярным внутригородским и пригородным пассажирским перевозкам. Дополнительные виды деятельности представлены в таблице 1.3.

Состоит в реестре субъектов малого и среднего предпринимательства: с 10.11.2016 как микропредприятие.

Специальные налоговые режимы: единый налог на вмененный доход (ЕНВД).

Администрация предприятия: директор предприятия, зам. директора по снабжению, зам. директора по общим вопросам, бухгалтер.

Кадровый состав предприятия: 30 человек, в том числе: административно-управленческий персонал — 4, водителей — 12, ремонтных рабочих — 2, кондукторов — 12.

Предприятие располагает следующими сооружениями и техническими средствами для хранения, технического обслуживания и ремонта подвижного состава: производственный корпус, стоянка, пост приема и выпуска автобусов на линию, моечное помещение, насосная, сеть водоснабжение, канализация, освещение, теплосети.

В части подвижного состава на балансе предприятия находится 14 автобусов ПАЗ-32054.

Таблица 1.3 — Дополнительные виды деятельности по ОКВЭД 2

Код	Вид деятельности
02.20	Лесозаготовки
02.40.2	Предоставление услуг в области лесозаготовок
45.20.1	Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей и легких грузовых автотранспортных средств

Продолжение таблицы 1.3

Код	Вид деятельности
45.20.2	Техническое обслуживание и ремонт прочих автотранспортных средств
45.20.3	Мойка автотранспортных средств, полирование и предоставление аналогичных услуг
46.12.1	Деятельность агентов по оптовой торговле твердым, жидким и газообразным топливом и связанными продуктами
46.71.2	Торговля оптовая моторным топливом, включая авиационный бензин
49.31.21	Деятельность автобусного транспорта по регулярным внутригородским и пригородным пассажирским перевозкам
49.39.31	Аренда городских и междугородных автобусов с водителем
49.39.32	Перевозка пассажиров автодорожными средствами для осмотра достопримечательностей
49.41.1	Перевозка грузов специализированными автотранспортными средствами
49.41.2	Перевозка грузов неспециализированными автотранспортными средствами
49.41.3	Аренда грузового автомобильного транспорта с водителем
71.20.5	Технический осмотр автотранспортных средств

1.4 Характеристика структуры управления предприятия ООО «Автолайн»

Работа пассажирского АТП обеспечивается функционированием ряда служб и отделов, входящих в состав АТП.

Следует отметить, что особенностью организационной структуры предприятия является разграничение обязанностей и функций каждого отдельного звена. Практически отсутствуют повторяющиеся должности, что сводит к минимуму затраты, связанные с непроизводительной работой предприятия. Однако, у такой тенденции имеются и недостатки, а именно: несколько затруднена замена специалистов (по причине, например, ухода в отпуск или на больничный), что может привести к сбою в работе всего подразделения.

Во главе АТП стоит директор, являющийся ответственным лицом. Он совместно с бухгалтером, отвечает за соблюдение финансовой дисциплины.

Ему непосредственно подчинены руководители служб эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, безопасности движения.

Инженер по БДД контролирует выход ТС на линию, проводит обучение водителей, проводит инструктажи по БДД, обеспечивает надежную эксплуатацию ТС, оформляет и анализирует дорожно-транспортные происшествия, проводит технический осмотр автотранспорта.

Службу эксплуатации возглавляет заместитель директора по эксплуатации. В АТП служба эксплуатации занимается разработкой и открытием маршрутов перевозок, оперативным планированием, организацией, управлением и контролем регулярности движения автобусов на маршрутах и выполнением перевозок, разработкой расписания движения автобусов, внедрением мероприятий по повышению качества обслуживания пассажиров. Она ответственна за выполнение плана перевозок и доходов.

Гаражный отдел и подчиненные ему механики, занимаются хранением подвижного состава, подготовкой его к работе на линии, выпуском на линию и приемом автомобилей с линии, планированием и контролем технического состояния парка.

Бухгалтер занимается планированием производственной работы, учетом выполнения плана по всем показателям, планированием и оперативным учетом финансово-хозяйственной деятельности.

Диспетчерская служба предусматривает:

- составление сменного суточного плана перевозок;
- распределение ПС по обслуживаемым объектам;
- составление графика работы автомобилей на линии;
- контроль работы ПС на линии;
- выявление и устранение причин нарушения графиков движения;
- оформление путевых листов и товарно–транспортных документов.

1.5 Анализ рабочих кадров

Среднесписочная численность рабочих кадров на 2017—2019 г.г. представлена в таблице 1.4.

Таблица 1.4 — Анализ рабочих кадров

Категория работников	Среднесписочная численность на начало года, человек			Удельный вес, %		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
АУП	3	4	4	15,0	15,4	13,3
Водители	8	10	12	40,0	38,5	40,0
Ремонтные рабочие	1	2	2	5,0	7,7	6,7
Кондукторы	8	10	12	40,0	38,5	40,0
Итого	20	26	30	100,0	100,0	100,0

График структуры и численности по данным анализа рабочих кадров по годам представлен на рисунке 1.4.

Из графика видно, что наибольшую численность составляют водители и кондукторы — 24 человека или 80 %. В 2019 году их численность по сравнению с 2017 годом уменьшилась на 8 человек. Число АУП увеличилось на 1 человека, и число ремонтных рабочих увеличилось на 1 человека.

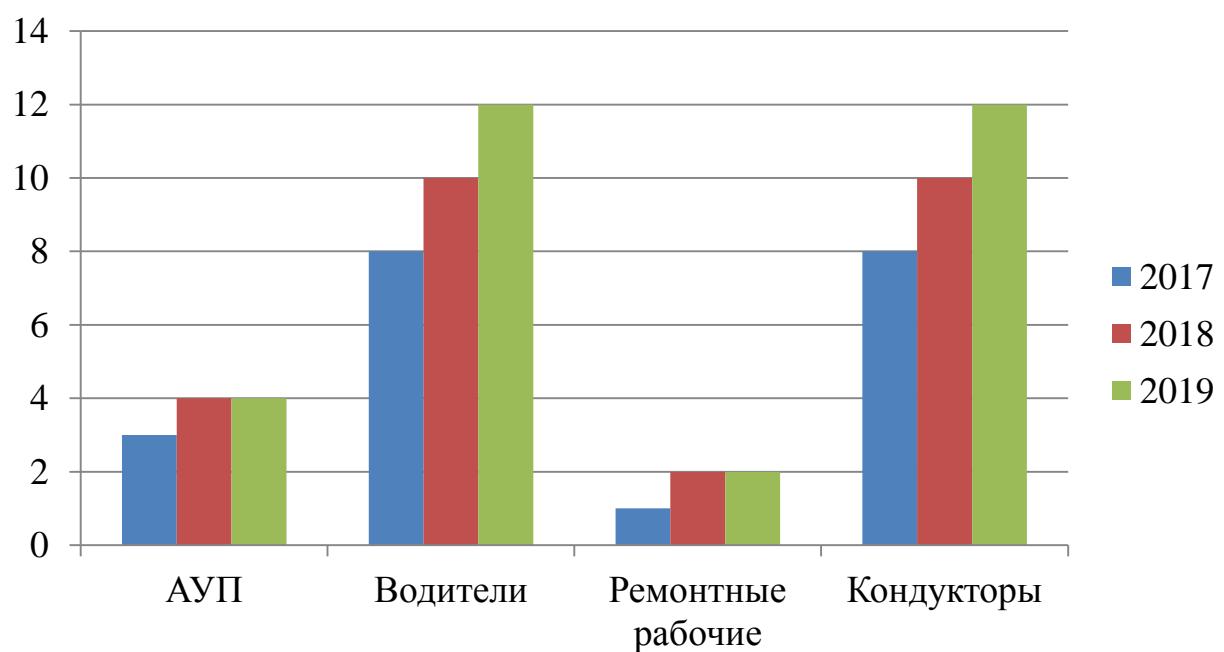


Рисунок 1.4 — Анализ рабочих кадров по годам

1.6 Площади зданий, сооружений

Основные производственные здания и сооружения представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 — Площадь основных зданий, сооружений

Фактические площади	Площадь, кв. м.	Удельный вес, %
Производственные	128	16,0
Административные	32	4,0
Закрытые стоянки	580	72,5
Прочие	60	7,5
Итого:	800	100

Общая площадь нежилых помещений территории предприятия составляет 12800 кв. м., в том числе 128 кв. м. — производственные площади; 32 кв. м. административно-бытовые помещения.

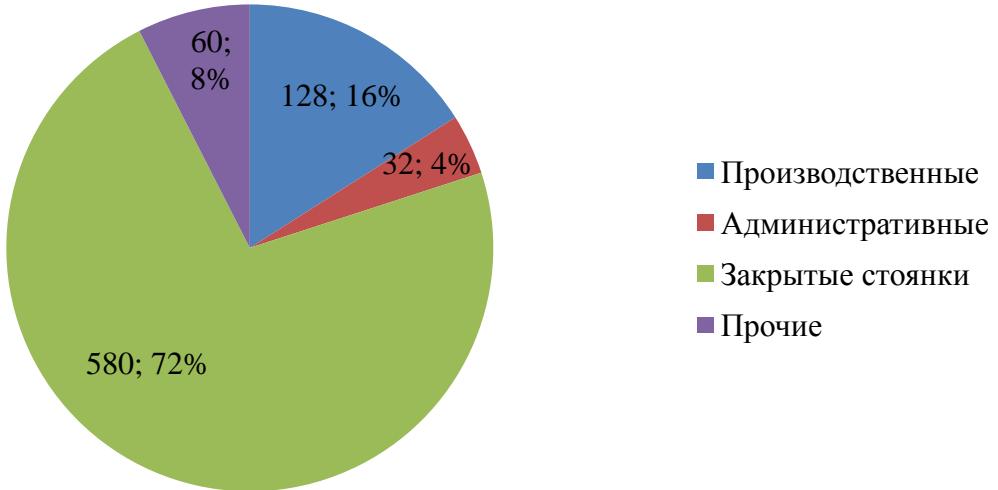


Рисунок 1.5 — Площади зданий и сооружений

Рассчитаем площадь территории предприятия на единицу мощности, кв.м./авт.:

$$K = \frac{F_m}{N} \quad (1.1)$$

где N — единица мощности (списочное количество ПС), авт.;

F_m — площадь территории, кв.м.

$$K = \frac{1100}{14} = 78,6,$$

Площадь застройки на единицу мощности, кв.м./авт:

$$K = \frac{F_{застр.}}{N}, \quad (1.2)$$

где $F_{застр.}$ — площадь застройки суммы зданий и сооружений, включая открытые стоянки автотранспорта и складские площади.

$$K = \frac{1000}{14} = 71,4$$

Рассчитаем коэффициент использования (застройки) территории предприятия в процентах по следующей формуле:

$$K_I = \frac{F_{\text{застр}}}{F_T} \cdot 100 \quad (1.3)$$

$$K_I = \frac{1000}{1100} \cdot 100 = 91$$

Как видно из расчетов, территория предприятия используется на 91 %, а значит можно утверждать о хорошем уровне эффективности использования территории.

1.7 Характеристика парка ООО «Автолайн»

По состоянию на 1.06.2019 года на балансе предприятия числится 14 единиц подвижного состава — автобусы марки ПАЗ 32054. Из 14 автобусов 2 автобуса являются дежурными. Легковых единиц на балансе предприятия не числится.

Распределение парка автобусов по году выпуска представлено в таблице 1.6.

Таблица 1.6 — Возрастная характеристика подвижного состава

Год выпуска ПС, лет	Количество, ед.	Удельный вес, %
2008	1	7,14
2009	6	42,86
2015	3	21,43
2017	1	7,14
2018	3	21,43
Всего:	14	100

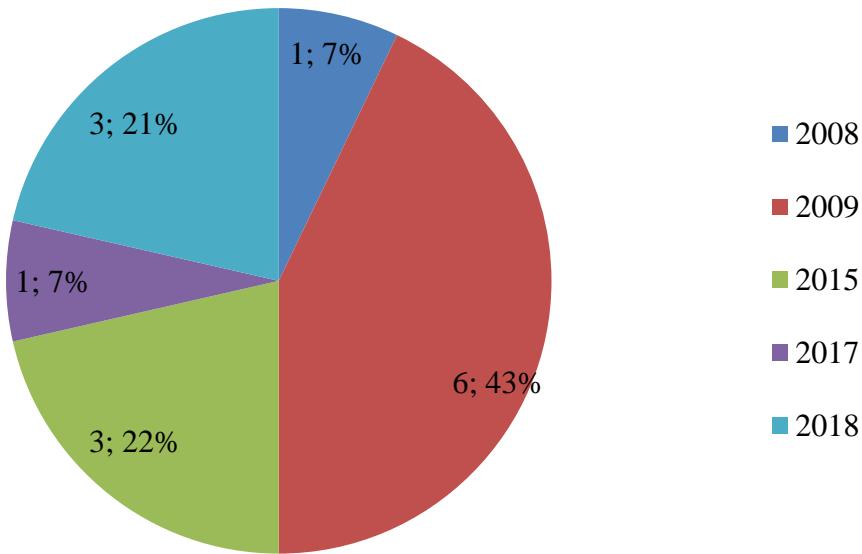


Рисунок 1.6 — Характеристика парка автобусов по году выпуска

Из графика видно, что 50 % подвижного состава 2008 и 2009 годов выпуска требует обновления, и 50 % подвижного состава 2015—2018 годов выпуска моложе 4 лет.

1.8 Выводы

1. Составлена общая схема регулярных автобусных маршрутов города и проанализирована интенсивность движения автобусов на ней.
2. Выявлен основной недостаток схемы автобусных маршрутов и предложен вариант решения данной проблемы.
4. Выполнен анализ текущего состояния транспортного обслуживания Лесосибирска системой внутргороднего автобуса.
4. Выбрано и охарактеризовано предприятие, на базе которого будут проводиться мероприятия по совершенствованию транспортного обслуживания населения города Лесосибирска.
5. Для совершенствования транспортного обслуживания города Лесосибирска, в технологической части данного дипломного проекта предлагается выполнить следующие мероприятия:

- проведение выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте.
 - обоснование остановочного пункта для учета;
 - расчет потребной интенсивности движения автобусов;
 - определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров;
 - расчет потребной программы перевозок по маршрутам;
 - нормирование скоростей движения по маршруту;
 - разработка расписания движения по маршруту, для которого предполагается корректировка программы перевозок;
 - расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров.

2 Технологическая часть

2.1 Проведение выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте «Военкомат»

Для оценки качества обслуживания микрорайона «Военкомат» и для оценки эффективности использования подвижного состава предлагается провести обследование пассажиропотоков методом проведение выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте.

Пассажиропоток — движение пассажиров в одном направлении маршрута. Пассажиропоток может быть в прямом направлении и в обратном направлении.

Пассажиропоток характеризуется:

- мощностью или напряжённостью, то есть количеством пассажиров, которое проезжает в определённое время на заданном участке маршрута в одном направлении (любым видом транспорта);
- объёмом перевозок пассажиров, то есть количеством пассажиров, перевозимых рассматриваемым видом транспорта за определённый промежуток времени (час, сутки, месяц, год).

Характерной особенностью пассажиропотоков является их неравномерность, они изменяются по времени (часам, суткам, дням недели, сезонам года).

Для повышения качества предоставляемых автотранспортных услуг и обеспечения эффективности использования подвижного состава, субъекты обязаны систематически исследовать пассажиропотоки по дням недели и месяцам года, как на отдельных маршрутах, так и на всей маршрутной сети. Предприятия и организации, имеющие права открытия автобусных маршрутов ежегодно составляют и утверждают график обследования пассажиропотоков, в которых определяют сроки его проведения.

В качестве контрольного остановочного пункта был выбран «Военкомат», так как он обладает максимальной мощностью пассажиропотока в исследуемом районе, и данный остановочный пункт расположен на въезде в микрорайон.

Существует несколько методов обследования пассажирских перевозок, таких как:

1. Метод визуального обследования наполнения подвижного состава. Проводится на остановочном пункте по шестибалльной шкале, представленной силуэтами подвижного состава разметкой степени наполнения;

2. Метод подсчёта входящих и выходящих пассажиров на остановочном пункте. Данные записываются в специальной таблице (счётно-табличный метод). Этот метод позволяет определить пассажирооборот остановочного пункта, регулярность движения на перегонах;

3. Визуальный метод. Метод визуального обследования в подвижном составе. Он проводится работниками учёта путём проезда по маршруту и записи наполнения подвижного состава на списке остановочных пунктах также по шестибалльной шкале. Он позволяет определить мощность пассажиропотока по перегонам маршрута и по часам суток.

Обследование на остановочном пункте «Военкомат» проведем с помощью визуального (глазомерного) метода обследования пассажирских перевозок. Данный метод применяется для оперативного определения степени наполняемости подвижного состава и мощности пассажиропотока на выбранном участке по часам суток в определенные дни недели.

Визуальную (глазомерную) оценку степени использования вместимости транспортных средств осуществляли находящиеся на остановках учетчики, фиксируя ее ориентировочно и подсчитывая количество входящих и выходящих пассажиров.

При 6-ти балльной системе оценки каждому баллу соответствует силуэт транспортного средства.

Таблица 2.1 — Баллы использования вместимости автобуса

Баллы	Описание
6б	предельная вместимость (более 5 пассажиров на 1 кв. м. свободной площади пола транспортного средства при полностью занятых местах для сидения)
5б	нормативная вместимость (5 пассажиров/кв. м. при полностью занятых местах для сидения)
4б	около 1/2 нормативной вместимости (2-3 пассажира/ кв. м. при полностью занятых местах для сидения)
3б	100 % заполнение мест для сидения (при отсутствии стоящих пассажиров)
2б	заполнение около 2/3 мест для сидения (при отсутствии стоящих пассажиров)
1б	заполнение около 1/3 мест для сидения (при отсутствии стоящих пассажиров)

Полученные данные используются для определения количества транспортных средств, необходимых для обслуживания конкретных маршрутов и составления оптимального расписания.

Обследование проводилось на остановочном пункте «Военкомат» с помощью визуального метода в будние дни и выходные дни с 6:34 до 20:40. Такие обследования часто применяются на остановочном пункте для определения мощности пассажиропотока на максимально напряженном перегоне маршрута и оценки регулярности движения в контрольном сечении.

По полученным данным построим таблицу пассажиропотока в будний день.

Особенностью распределения пассажиропотока является то, что в утренние часы большое количество людей въезжает в микрорайон. Это обусловлено тем, что в микрорайоне ведется много строительных работ, и присутствует много производственных баз, которые обеспечивают население рабочими местами.

В таблице 2.2 приведен график распределения пассажиропотока на остановочном пункте «Военкомат».

Таблица 2.2 — Распределение пассажиропотока по часам суток в будни

Часы суток	Прямое направление (выезд из района)	Обратное направление (въезд в район)	Сумма
6.00-7.00	74	36	110
7.00-8.00	116	48	164
8.00-9.00	94	58	152
9.00-10.00	56	24	80
10.00-11.00	32	22	54
11.00-12.00	48	22	70
12.00-13.00	50	26	76
13.00-14.00	60	72	132
14.00-15.00	52	62	114
15.00-16.00	56	72	128
16.00-17.00	56	84	140
17.00-18.00	62	100	162
18.00-19.00	54	106	160
19.00-20.00	58	98	156
20.00-21.00	52	88	140
21.00-22.00	42	70	112

На рисунке 2.1 представлено распределение пассажиропотока по часам суток: утренний «час пик» приходится на период 7.00—8.00 (164 пассажира). В утреннее время основной пассажиропоток это люди, следующие от места проживания к месту работы.

Вечерний «час пик» наблюдается 17.00—18.00 (162 пассажира), время возвращения людей с работы к месту проживания.

Характер такого пассажиропотока можно объяснить тем, что пассажиры разъезжаются из конечного пункта по городу, что соответствует большому количеству людей выезжающих из района в утреннее время. А

вечером возвращаются домой, что соответствует большому количеству людей въезжающих в район.

Таблица 2.3 — Распределение пассажиропотока по часам суток в выходной день

Часы суток	Прямое направление (выезд из района)	Обратное направление (въезд в район)	Общее
6.00-7.00	21	11	32
7.00-8.00	31	17	48
8.00-9.00	36	23	59
9.00-10.00	42	34	76
10.00-11.00	44	41	85
11.00-12.00	45	39	84
12.00-13.00	37	38	75
13.00-14.00	34	32	66
14.00-15.00	29	35	64
15.00-16.00	37	34	71
16.00-17.00	36	39	75
17.00-18.00	33	42	75
18.00-19.00	31	52	83
19.00-20.00	35	36	71
20.00-21.00	20	23	43
21.00-22.00	12	15	27

В выходной день дневной «час пик» наблюдается в промежутке с 10.40 – 13.40 (303 человека), а вечерний «час пик» наблюдается 14.40 – 17.40 (345 человек).

В таблице 2.4 приведены средние интервалы движения автобусов.

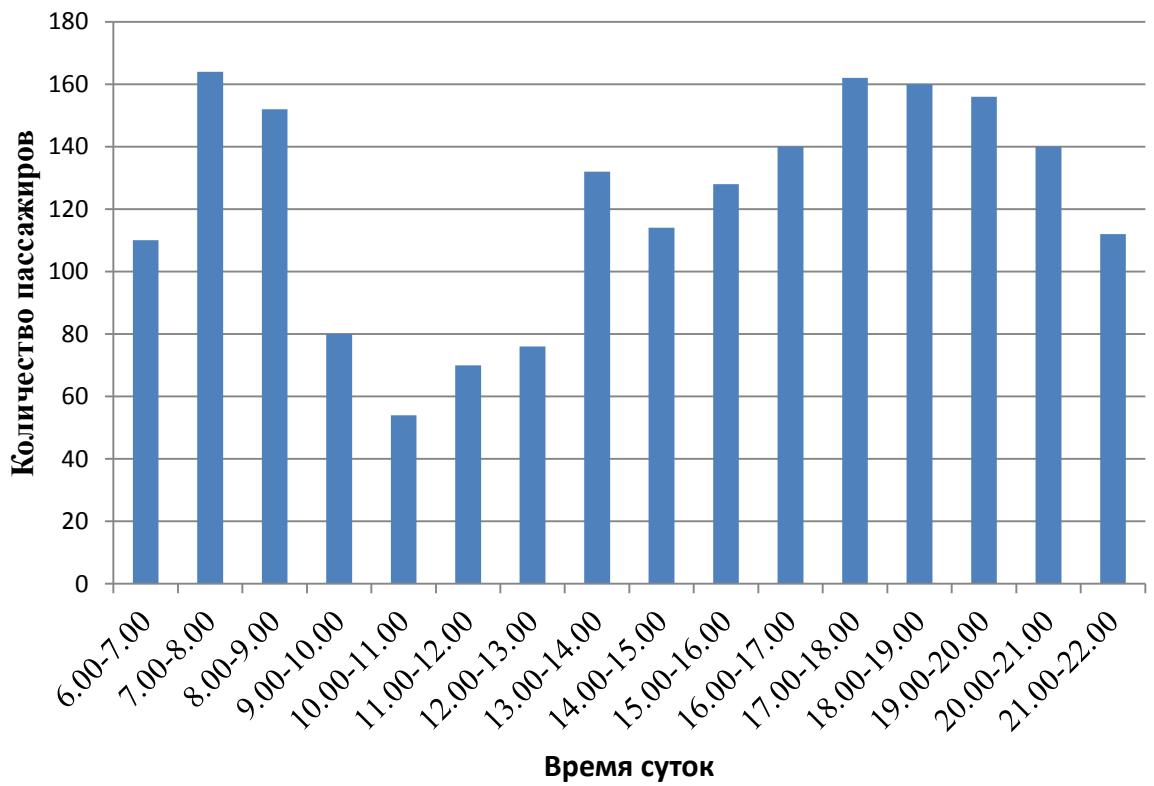


Рисунок 2.1 — Пассажиропоток о/п «Военкомат» по времени суток в будний день.

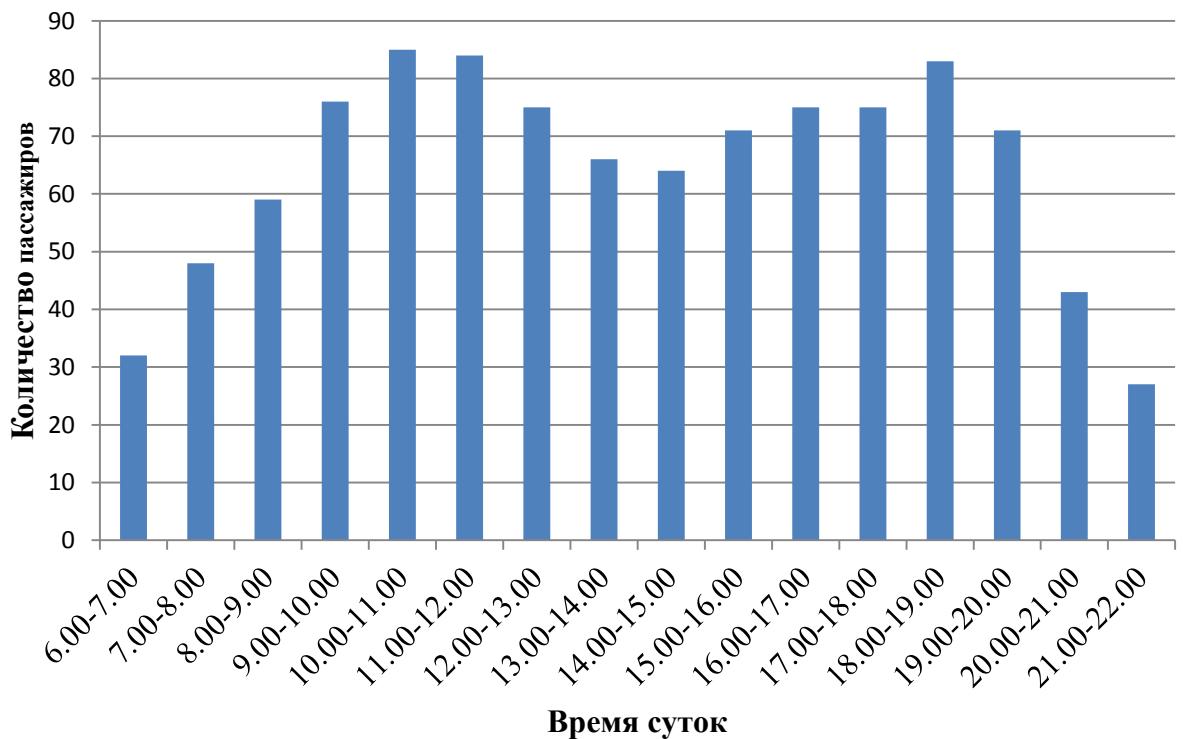


Рисунок 2.2 — Пассажиропоток о/п «Военкомат» по времени суток в выходной день

Таблица 2.4 — Интервалы движения автобусов

Время суток	Прямое направление, мин	Обратное направление, мин
6.34-7.40	5	8
7.40-8.40	4	7
8.40-9.40	7	9
9.40-10.40	9	10
10.40-11.40	10	11
11.40-12.40	9	11
12.40-13.40	9	11
13.40-14.40	11	7
14.40-15.40	11	8
15.40-16.40	10	6
16.40-17.40	7	5
17.40-18.40	7	4
18.40-19.40	8	4
19.40-20.40	9	6

Полученные интервалы являются допустимыми и в выходной, и в будний день.

2.2 Расчет потребной интенсивности движения автобусов

По данным обследования пассажиропотока найдем интенсивность движения автобусов по следующей формуле [4], авт/сут.:

$$Z_p = Q_{\text{сут}} / (q_n \cdot \gamma_d), \quad (2.1)$$

где $Q_{\text{сут}}$ — количество перевезенных пассажиров,

q_n — номинальная вместимость автобуса ($q_n = 42$),

γ_d – статический коэффициент использования вместимости (примем фактическое значение равное 0,15).

$$Z_p = 1058 / (42 \cdot 0,15) = 168.$$

По результатам расчета, значение интенсивности составило 168 автобусов в сутки.

Реальный коэффициент использования вместимости, равный 0,15, очень низкий, сделаем сравнительные расчеты интенсивности движения с значениями коэффициента использования вместимости близкими к рекомендуемым, отразим результаты в таблице 2.3.

Таблица 2.3 — Зависимость интенсивности движения автобусов от коэффициента использования вместимости

Коэффициент использования вместимости, γ	Z_p , рейсов/сутки
0,2	126
0,25	101
0,3	84

При рекомендуемом коэффициенте использования вместимости интенсивность движение автобусов составит 84 рейса/сутки, что в 2 раза меньше чем реальная интенсивность.

2.3 Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров

Анкетный метод обследования перевозок пассажиров основан на заполнении гражданами или специальными учетчиками анкет опроса о количестве поездок, цели и способах передвижения, маршрутах следования, местах пересадки, времени передвижения и для выяснения других вопросов, в зависимости от цели проводимого обследования.

При использовании анкетного метода обследования могут применяться различные формы и способы получения необходимой информации. Обследования анкетным методом могут проводиться путем непосредственного опроса граждан учетчиками по месту жительства (в том числе по телефону), месту работы или учебы, на остановочных пунктах или во время поездки на общественном транспорте, а также путем рассылки анкет по почте, передачи их для заполнения администрации предприятий, организаций и учреждений и другими способами.

Анкетный метод позволяет получать наиболее обширную информацию для изучения не только пассажиропотоков, но и социальной структуры пассажиров, степени удовлетворения спроса населения на транспортные услуги, оценки качества транспортного обслуживания пассажиров, затратах населения на транспорт и иных вопросов.

Основным недостатком анкетного метода обследования является его большая трудоемкость и высокая себестоимость.

Метод опроса — психологический вербально-коммуникативный метод, заключающийся в осуществлении взаимодействия между интервьюером и опрашиваемыми посредством получения от субъекта ответов на заранее сформулированные вопросы. Иными словами, опрос представляет собой общение интервьюера и респондента, в котором главным инструментом выступает заранее сформулированный вопрос.

Опрос можно рассматривать как один из самых распространённых методов получения информации о субъектах — респондентах опроса. Опрос заключается в задавании людям специальных вопросов, ответы на которые позволяют исследователю получить необходимые сведения в зависимости от задач исследования. К особенностям опроса можно причислить его массовость, что вызвано спецификой задач, которые им решаются.

Массовость обуславливается тем, что психологу, как правило, требуется получение сведений о группе индивидов, а не изучение отдельного представителя.

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

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

Правила составления вопросов:

1. Каждый вопрос должен быть логичным и отдельным и совмещать отдельные подвопросы.
2. Запрещено употребление малораспространённых, малопонятных слов и специальных терминов.
3. Вопросы должны быть кратким.
4. При необходимости вопрос может сопровождаться пояснением, но сама формулировка должна оставаться лаконичной.
5. Вопросы должны быть конкретными, а не абстрактными.
6. Вопросы не должны содержать подсказку. Если в нём упомянуты возможные варианты ответов, то их список следует дать полным.
7. Формулировка вопроса должна предотвратить получение шаблонных ответов.
8. Вопрос не должен принуждать респондентов к неприемлемым для них ответам.
9. Язык вопросов не должен вызывать отвращение, к примеру, быть слишком экспрессивным.
10. Недопустимы вопросы внушающего характера.

Виды вопросов в соответствии с решаемыми задачами:

1. Закрытые (структурированные) вопросы предполагают выбор ответа из списка. Закрытые вопросы могут быть дихотомическими («да/нет») или же с множественным выбором, то есть предоставлять более двух вариантов ответа. Ответы на закрытые вопросы легко поддаются обработке; недостатком же можно считать высокую вероятность необдуманности ответов, случайный их выбор, автоматизм у респондента.

2. Открытые (неструктурированные) вопросы не содержат никаких заготовленных ответов, а респондент отвечает в свободной форме. Данные, полученные из ответов на такие вопросы, обрабатывать труднее, чем в случае с закрытыми вопросами.

3. Субъективные — проективные.

4. Субъективные вопросы спрашивают респондента об его отношении к чему-либо или о его поведении в определённой ситуации.

5. Проективные вопросы спрашивают о третьем лице, не указывая на респондента.

Количественной характеристикой структуры передвижений по сети служит матрица корреспонденций, элементами которой являются объемы передвижений пассажиров в час между парой условных районов. Все многообразие передвижений в сети, может быть разбито на разные группы передвижений по следующим критериям:

- по различию в целях передвижения;
- по различию в выборе способа передвижения;
- по различию в предпочтении при выборе передвижения.

Среди групп передвижений с различными целями наиболее важные и многочисленные являются:

- передвижение от мест жительства к местам приложения труда и обратно;
- передвижение от мест жительства к местам культурно- бытового обслуживания и обратно;

- передвижения, совершаемые между местами приложений труда;
- передвижения, совершаемые между объектами культурно-бытового обслуживания.

Представим распределение пассажиров по типам передвижений в таблице 2.5 и на рисунке 2.3.

Таблица 2.5 — Распределение по типам корреспонденций

Цель передвижения:	Количество	Удельный вес, %
От места жительства к месту работы	85	63,4
От места жительства к месту культурно-бытового обслуживания	34	25,4
Междоместными приложениями труда	6	4,5
Междоместными культурно-бытового обслуживания	9	6,7
Итого:	134	100

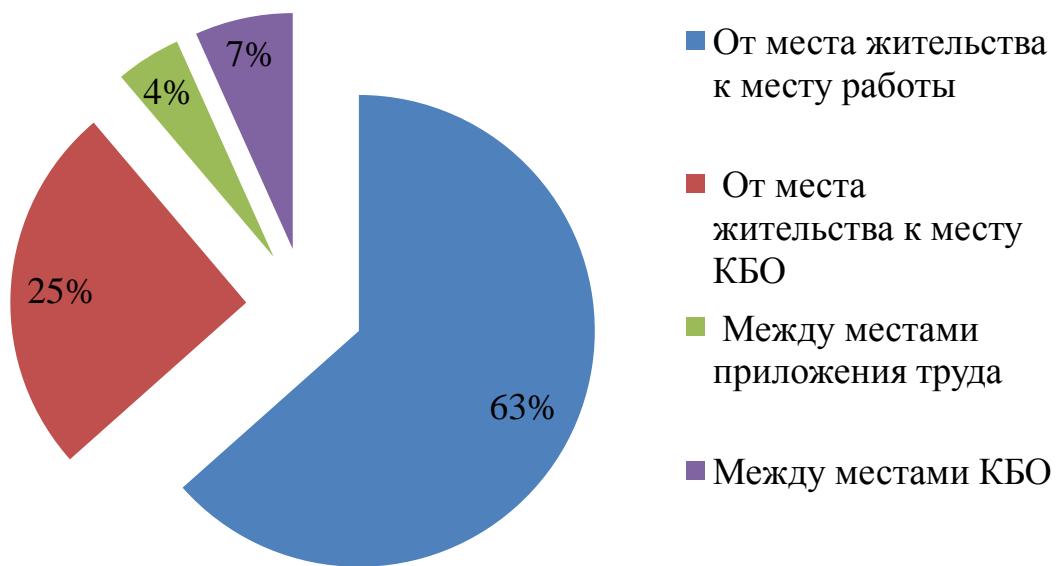


Рисунок 2.3 — Распределение пассажиров по типам корреспонденций

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что преобладают трудовые корреспонденции, которые составили 63,4 % от числа всех

опрошенных. Затем 25,4 % составляют поездки от места жительства к месту культурно-бытового обслуживания. Поездки между местами культурно-бытового обслуживания составляют 6,7 %. И самый маленький процент от числа всех опрошенных, 4,5 % — поездки между мест приложения труда.

Далее рассмотрим данные по распределению пассажиров по возрастным категориям и сведем их в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 — Возрастные категории опрошенных пассажиров

Возраст, лет	Количество	Удельный вес, %
16—25	29	14,7
25—35	24	12,2
35—45	30	15,2
45—60	31	15,7
60—80	20	10,2
Итого:	134	100

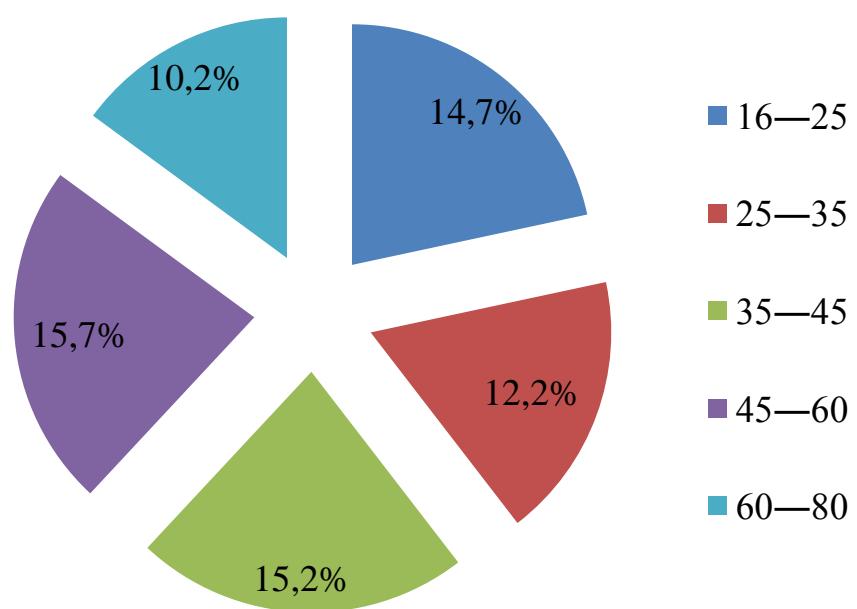


Рисунок 2.4 — Диаграмма распределения пассажиров по возрастным категориям

Из представленных данных можем сказать, что 15,7 % пассажиров это люди в возрасте от 45 до 60 лет, 15,2 % это люди от 35 до 45 лет, 14,7 % это люди от 16 до 25 лет, 12,2 % это люди от 25 до 35 лет и самая малочисленная категория 60—80 лет, которая составила 10,2 %.

Далее составим таблицу, отражающую периодичность поездок на общественном транспорте.

Таблица 2.7 — Периодичность поездок на общественном транспорте.

Периодичность поездок	Количество	Удельный вес, %
Каждый день	101	70,1
1-3 раза в неделю	28	19,4
Иногда	16	10,4
Итого:	134	100

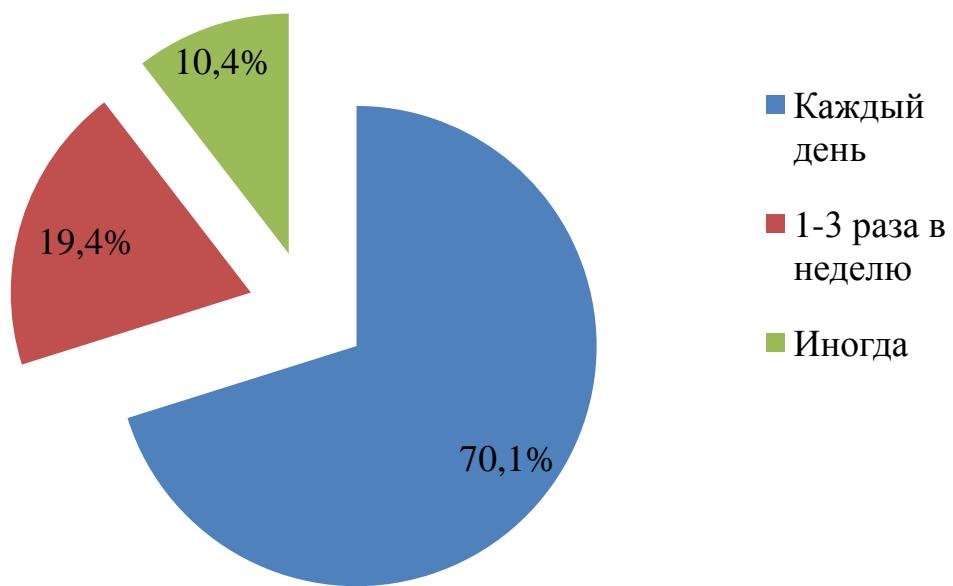


Рисунок 2.5 — Диаграмма распределения пассажиров по периодичности поездок

Таким образом, можно заключить, что 70 % от числа всех опрошенных пассажиров совершают поездки каждый день, 19 % пассажиров совершают

поездки 1—3 раза в неделю и 11 % иногда пользуются общественным транспортом.

Далее приведем данные по приблизительному времени, затрачиваемому пассажирами на поездку (таблица 2.8).

Таблица 2.8 — Время, затрачиваемое на поездку

Время	Количество	Удельный вес, %
До 10 минут	13	9,7
10-20 минут	23	17,2
20-30 минут	46	34,3
30-40 минут	38	28,4
Более 40 минут	14	10,4
Итого:	134	100

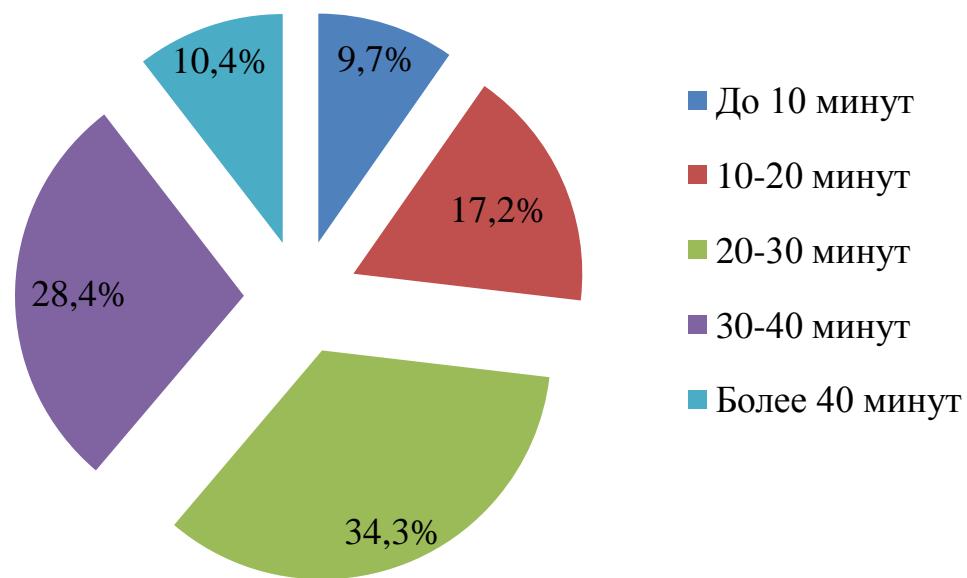


Рисунок 2.6 — Диаграмма распределения времени на поездку

Анализируя полученные данные получаем, что у 34 % опрошенных время поездки составляет 20—30 минут, у 28 % опрошенных — 30—40 минут, у 17 % опрошенных — 10—20 минут, у 10 % опрошенных время поездки составляет до 10 минут и 10 % опрошенных затрачивают на поездку менее 10 минут.

В таблице 2.9 представлены данные о количестве пересадок при поездках на городском транспорте.

Таблица 2.9 — Частота поездок с пересадками на автобусном транспорте

Частота поездок с пересадками	Количество	Удельный вес, %
Обычно без пересадок	45	33,6
Иногда (1-2 раза в неделю)	29	21,6
До половины поездок с пересадками	26	19,4
Более половины поездок с пересадками	34	25,4
Итого:	134	100

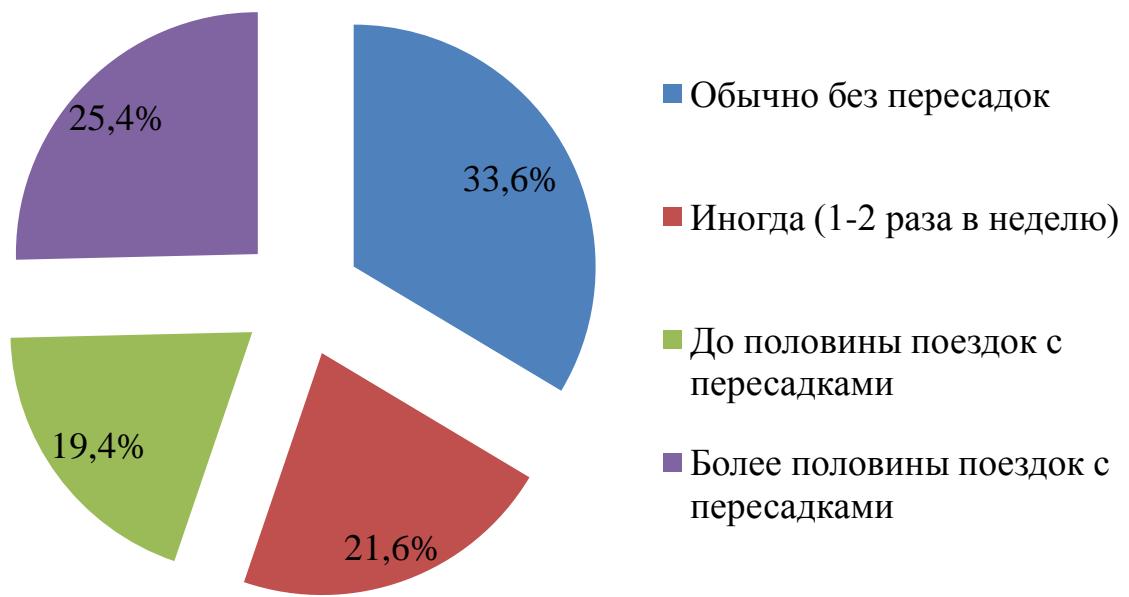


Рисунок 2.7 — Диаграмма распределения поездок с пересадками

Из данных приведенных выше данных можно утверждать, что 34 % опрошенных пассажиров передвигаются без пересадок, 19 % опрошенных совершают до половины поездок с пересадками, 25 % совершают более

половины поездок с пересадками, а 22 % опрошенных совершают поездки с пересадками 1—2 раза в неделю.

Рассмотрим и проанализируем возможные пункты пересадки маршрута № 7.

Таблица 2.10 — Пункты пересадки

Наиболее вероятный пункт пересадки	Количество	Удельный вес, %
Гимназия	20	22,5
Школьный	23	25,8
Северный микрорайон	15	16,9
Южная	12	13,5
Конечная	19	21,3
Итого:	89	100

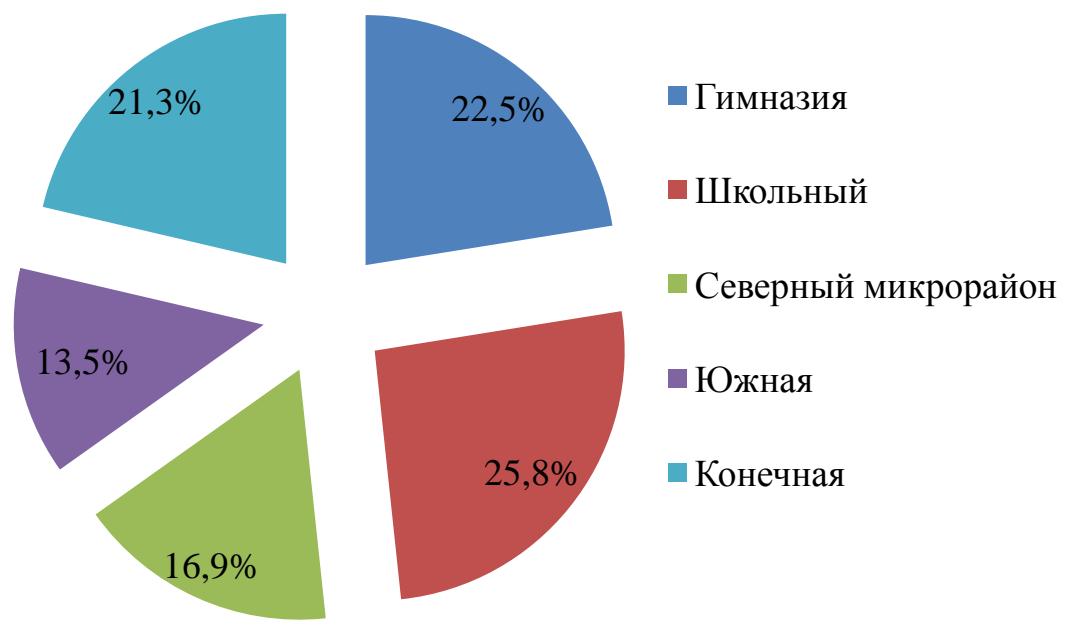


Рисунок 2.8 — Диаграмма распределения пунктов пересадок

Из приведенных данных видно, что большая часть пассажиров, 26 %, используют для пересадки остановочный пункт Школьный, 22,5 % опрошенных для пересадки используют о/п Гимназия, 21 % пересаживаются на конечной остановке, 17 % пересаживаются на остановке Северный микрорайон, 13,5 % пересаживаются на остановке Южный.

2.4 Транспортная доступность

СНиП установлены следующие нормы затрат времени на передвижения (трудность сообщения) в трудовых поездках: максимальные затраты времени на поездку в один конец для 80—90 % жителей не должны превышать 30 мин. В остальных населенных пунктах время на передвижение состоит из следующих затрат:

- пешеходное перемещение к остановочному пункту;
- ожидание транспорта на остановочном пункте;
- движение в транспортном средстве к остановке назначения;
- пешеходное перемещение в пункт назначения.

Данная схема не учитывает поездки с пересадками.

Средние затраты времени на пешее передвижение для микрорайона Строитель составляют порядка 3-х минут (пешее перемещение к остановочному пункту и пешее перемещение в пункт назначения).

2.5 Анализ пассажирских потоков

Пассажиропоток — это количество пассажиров, которое перевозится или должно быть перевезено на каждом отрезке пути между остановками автобусного маршрута или в целом по сети всех автобусных маршрутов в одном направлении в единицу времени [8].

Пассажиропотоки характеризуются напряженностью по отдельным участкам маршрута или в целом по его улице, которая определяется:

1. Наполнением подвижного состава или количеством перевезенных пассажиров по каждому участку маршрута в единицу времени, в прямом и обратном направлениях движения автобусов.

2. Объемом перевозок, то есть количеством перевезенных пассажиров в целом по маршруту или маршрутной сети в единицу времени в прямом и обратном направлениях.

В таблице 2.12 приведены данные обследования пассажиропотоков маршрута № 7.

Городские автобусные перевозки компании ООО «Автолайн» г. Лесосибирска организуют по определенным маршрутам, которые обусловлены мощностью и направлением пассажиропотоков. Автобусные маршруты представляют собой строго установленный и оборудованный путь следования автобуса от начального до конечного пункта по утвержденным расписаниям (графикам) движения. Пассажирские перевозки предприятия осуществляются по постоянным маршрутам, по которым движение осуществляется в течение всего года.

Городские маршруты характеризуются:

- частными пунктами посадки и высадки большого количества пассажиров
- и снижением скоростей движения автобусов;
- определенной направленностью пассажиропотоков;
- колебаниями количества перевозимых пассажиров по времени.

Далее проведем расчеты по методике Г.А. Варелупо [1].

По данным изучения пассажиропотоков на маршруте № 7 определим наполнение автобуса на каждом перегоне по выражению:

на первом перегоне:

$$Q_{h1} = B, \quad (2.2)$$

на втором перегоне:

$$Q_{n2} = Q_{n1} + B_2 - C_2, \quad (2.3)$$

Таблица 2.12 — Ведомость работы остановочных пунктов маршрута № 7 (прямое направление)

Название остановки	Вошло пассажиров	Вышло пассажиров	Длина перегона	Плотность (наполнение) на перегоне	Пассажиро- обмен	Объем транспортной работы
	V, чел	C, чел	L _{пер} , км	Q _н , чел	Q _{об} , чел	P, пкм
Военкомат	98	0	0	98	98	50,0
Энерголес	72	0	0,51	170	72	173,4
Горбольница	54	5	1,02	219	59	405,2
Улица Кирова	39	21	1,85	237	60	391,1
Улица Белинского	49	49	1,65	237	98	210,9
Северные сети	51	19	0,89	269	70	172,2
Улица Мира	57	46	0,64	280	103	106,4
Гимназия	33	27	0,38	286	60	283,1
Спорткомплекс	57	36	0,99	307	93	288,6
5-й микрорайон	50	34	0,94	323	84	271,3
Дом ветеранов	80	59	0,84	344	139	364,6
ОРС	72	110	1,06	306	182	162,2
Собор	87	92	0,53	301	179	183,6
Школьный переулок	152	100	0,61	353	252	225,9
Набережная	129	145	0,64	337	274	299,9
Пирогово	108	106	0,89	339	214	301,7
Северный микрорайон	50	119	0,89	270	169	205,2
Сельхозтехника	123	86	0,76	307	209	116,7
Черёмушки	163	91	0,38	379	254	288,0
Сады	108	110	0,76	377	218	286,5
Речной порт	91	95	0,76	373	186	283,5
Енисей	148	125	0,76	396	273	352,4
Промбаза	53	112	0,89	337	165	215,7
Карьер	45	90	0,64	292	135	195,6
НРСУ	11	80	0,67	223	91	198,5
Южная	0	88	0,89	135	88	102,6
Автостанция (Новоенисейск)	0	135	0,76	0	135	0,0
Итого:	1980	1980	21,6			6134,8

Таблица 2.13 — Ведомость работы остановочных пунктов маршрута № 7 (обратное направление)

Название остановки	Вошло пассажиров		Вышло пассажиров		Длина перегона	Плотность (наполнение) на перегоне	Пассажирамен	Объем транспортной работы
	B, чел	C, чел	L _{пер} , км	Q _н , чел				
Автостанция (Новоенисейск)	154	0	0	154		154		117,04
Южная	112	0	0,76	266		112		236,74
НРСУ	84	1	0,89	349		85		233,83
Карьер	63	8	0,67	404		71		258,56
Промбаза	74	35	0,64	443		109		394,27
Енисей	49	65	0,89	427		114		324,52
Речной порт	57	57	0,76	427		114		324,52
Сады	95	68	0,76	454		163		345,04
Черёмушки	68	70	0,76	452		138		171,76
Сельхозтехника	95	103	0,38	444		198		337,44
Северный микрорайон	89	88	0,76	445		177		396,05
Пирогово	145	122	0,89	468		267		416,52
Набережная	109	101	0,89	476		210		304,64
Школьный переулок	77	75	0,64	478		152		291,58
Собор	66	98	0,61	446		164		236,38
ОРС	64	94	0,53	416		158		440,96
Дом ветеранов	68	100	1,06	384		168		322,56
5-й микрорайон	106	122	0,84	368		228		345,92
Спорткомплекс	63	78	0,94	353		141		349,47
Гимназия	98	96	0,99	355		194		134,9
Улица Мира	81	89	0,38	347		170		222,08
Северные сети	87	59	0,64	375		146		333,75
Улица Белинского	44	99	0,89	320		143		528
Улица Кирова	32	79	1,65	273		111		505,05
Горбольница	21	97	1,85	197		118		200,94
Энерголес	0	89	1,02	108		89		55,08
Военкомат	0	108	0,51	0		108		0
Итого	2001	2001	21,6					7827,6

и т.д.

где B_i — количество вошедших пассажиров на i -м перегоне;

C_2 — количество сошедших пассажиров на i -м перегоне.

Количество перевезенных пассажиров за сутки Q_{cym} рассчитывается как сумма количества вошедших пассажиров:

$$Q_{cym} = \sum B, \quad (2.4)$$

$$Q_{cym} = 1980 .$$

Объем транспортной работы по каждому перегону P_{nep} определим по следующему выражению, пасс. км:

$$P_{nep} = Q_h \cdot L_{nep} \quad (2.5)$$

где Q_h — перевезенные пассажиры на перегоне;

$$P_{nep1} = 98 \cdot 0,51 = 50 ,$$

$$P_{nep2} = 170 \cdot 1,02 = 173,4 ,$$

$$P_{nep3} = 219 \cdot 1,85 = 405,2... .$$

Суточный объем транспортной работы P_{nep} рассчитываем, как сумму значений объема транспортной работы по каждому перегону, пасс. км:

$$P_{cym} = \sum P_{nep} , \quad (2.6)$$

$$P_{cym} = 6135.$$

Среднее расстояние поездки одного пассажира определим по следующей формуле, км:

$$L_{cp} = \frac{P_{cym}}{Q_{cym}}, \quad (2.7)$$

$$L_{cp} = \frac{6135}{1980} = 3,1.$$

Коэффициент сменности определяется:

$$\eta_{cm} = \frac{L_m}{L_{cp}}, \quad (2.8)$$

где L_m — длина маршрута, км.

$$\eta_{cm} = \frac{21,6}{3,1} = 7.$$

Коэффициент использования пассажировместимости определяется:

$$\gamma = \frac{Q_{факт}}{q_n \cdot Z_p \cdot \eta_{cm}} \quad (2.9)$$

$$\gamma = \frac{1980}{42 \cdot 43 \cdot 7} = 0,157.$$

Определим производительность автобуса за 1 рейс по формулам, пассажиров:

$$W_Q = q_n \cdot \gamma_n \cdot \eta_{cm}, \quad (2.10)$$

где Z_p — количество рейсов одного автобуса за 1 день;

q_n — общая вместимость автобуса;

γ_n — коэффициент использования вместимости автобуса;

η_{cm} — коэффициент сменности пассажиров на маршруте.

$$W_Q = 42 \cdot 0,157 \cdot 7 = 46,$$

в пассажирокилометрах:

$$W_P = W_Q \cdot l_{cp}, \quad (2.11)$$

где, l_{cp} — средняя дальность поездки пассажира, км.

$$W_P = 46 \cdot 3,1 = 143.$$

Таблица 2.14 — Результаты расчетов характеристик городских маршрутов

Показатели	Маршрут № 7
$Q_{\text{сут}}$, пасс.	1980
$P_{\text{сут}}$, пасс. км.	6135
$L_{\text{ср}}$, км.	3,1
$\eta_{\text{см}}$	7
V_e , км/ч	22

Транспортная работа автобуса за 1 рейс равна 143 пасс. км, суточный объем транспортной работы равен 6135 пасс. км, найдем количество рейсов необходимое для выполнения программы перевозок, рейсов [2]:

$$N = P_{\text{сут}} / W_p, \quad (2.12)$$

$$N = 6135 / 143 = 43.$$

Программа перевозок для выполнения программы перевозок составляет 43 рейса.

Можно заключить следующее — коэффициент использования вместимости не соответствует рекомендуемой величине, которая равна 0,3. Существенным фактором, влияющим на повышение эффективности использования автобусов, является модернизация парка, совершенствование транспортного процесса, повышение регулярности движения или использование автобусов меньшей вместимости.

Чтобы повысить коэффициент использования пассажировместимости на маршруте № 7, в дипломном проекте предлагается обновить подвижной состав обслуживающий маршрут, с автобусов малого класса на микроавтобусы.

В таблице 2.15 приведены возможные варианты обновления подвижного состава и проведем анализ их производительности.

Таблица 2.15 — Техническая характеристика городских автобусов

Показатели	Базовый вариант	Проектируемый вариант А	Проектируемый вариант Б	Проектируемый вариант В
Марка ПС (класс)	ПАЗ-32054 (малый класс)	Ford Transit (микроавтобус)	Mercedes Benz Sprinter Classic (микроавтобус)	Iveco Daily (микроавтобус)
Мощность, л.с.	129	125	109	146
Расход топлива, л/100км	22	12	11	13
Ресурс двигателя, тыс. км	1000	1000	1000	1000
Номинальная вместимость (пасс.)	42	21	21	21
Число мест для сиденья	22	20	20	20
Максимальная скорость, км/ч	90	120	105	125
Экологический класс	Евро-4	Евро-5	Евро-5	Евро-5

Таблица 2.16 – Анализ производительности вариантов автобусов

Показатели	Марка автобуса			
	Базовый	Проектируемые		
		ПАЗ-32054	Ford Transit	Mercedes Benz Sprinter Classic
Коэффициент использования пассажировместимости	0,157	0,314	0,314	0,314
Производительность, W_Q , пассажиров	46	46	46	46
Производительность, W_P , пассажиро-километров	143	143	143	143
Программа перевозок, рейсов	43	43	43	43

По формулам 2.8, 2.9, 2.10 рассчитаем значения коэффициентов использования пассажировместимости и производительности W_Q , W_P , и сведем полученные данные в таблицу 2.16.

2.6 Выбор вместимости автобуса для маршрута № 7

Исходными данными является количество перевезенных пассажиров по часам суток. Распределение объема пассажирских перевозок по часам суток по маршруту № 7 в будничные дни представлено в таблице 2.17.

Таблица 2.17 — Распределение объема пассажирских перевозок по часам суток по маршруту № 7

Показатель	Часы суток															
	6.00-7.00	7.00-8.00	8.00-9.00	9.00-10.00	10.00-11.00	11.00-12.00	12.00-13.00	13.00-14.00	14.00-15.00	15.00-16.00	16.00-17.00	17.00-18.00	18.00-19.00	19.00-20.00	20.00-21.00	21.00-22.00
Q_{imax} , пасс.	110	164	152	80	54	70	76	152	114	128	140	162	160	156	140	112

При выборе типа автобуса по вместимости q_n использованы рекомендации А. М. Большакова.

Для выбора вместимости автобуса можно использовать выражение, пасс:

$$q_n = Q_{imax} \cdot I, \quad (2.13)$$

где Q_{imax} — максимальная величина пассажиропотока за час.

Интервал выбирается из таблицы 2.18 согласно рекомендациям Большакова.

Используя данные таблицы 2.18 видно, что для нашего примера $I = 8$ мин, так как с 7 до 8 часов $Q_{imax} = 164$ пасс/час.

Таблица 2.18 — Зависимость размера пассажиропотока в одном направлении от интервала движения, согласно рекомендациям А.М. Большакова

Размер пассажиропотока в одном направлении $Q_{i\ max}$, пасс/ч	Интервал движения на маршруте I , мин	Количество автобусов на 1 км автобусной транспортной сети
До 750	8,0	0,5
751 – 1500	4,0	1,0
1501 – 2250	2,7	1,5
2251 – 3000	2,0	2,0
3001 – 3750	1,6	2,5
3751 – 4500	1,3	3,0
Свыше 4500	1,0	4,0

Тогда

$$q_n = 164 \cdot 0,133 = 21,8.$$

Таким образом, расчеты по методике А.М. Большакова показывают, что на данном маршруте можно использовать автобус номинальной вместимостью 21 пассажир.

2.7 Определение потребного количества подвижного состава для маршрута № 7

Выбор моделей подвижного состава для обновления парка очень важной задачей вследствие, во-первых, значительной их стоимости. Во-вторых, принятие решения будет оказывать влияние на транспортную систему длительное время (срок службы подвижного состава зачастую составляет более 10 лет). В-третьих, кроме затрат в подвижной состав непосредственно, принятие решения влечет за собой опосредованные расходы, обусловленные технологией и организацией эксплуатации транспортных средств. В этой связи данная задача требует отдельного рассмотрения. Целью данного раздела является определение ориентировочной стоимости подвижного состава разного класса по видам

транспорта для оценки расходов, связанных с обновлением парка транспорта общего пользования.

Потребность в автобусах проектируемого маршрута, рассчитаем на примере базового варианта автобуса ПАЗ-32054 по следующим формулам, ед. [2]:

$$A_m = \frac{Q_{i\max} \cdot T_o \cdot K_{\text{вн}}}{q \cdot T \cdot K_h}, \quad (2.14)$$

где T_o — время оборота на маршруте, ч;

$K_{\text{вн}}$ — коэффициент внутричасовой неравномерности;

T — период времени, за который берется информация о пассажиропотоке;

K_h — коэффициент надежности (регулярности);

$Q_{i\max}$ — максимальный размер пассажиропотока.

Принимаем значения $T = 1$ час, $K_{\text{вн}} = 1,1$, $K_h = 0,9$, $T_o = 82$ мин = 1,37 часа:

$$A_m = \frac{164 \cdot 1,37 \cdot 1,1}{42 \cdot 1 \cdot 0,9} = 6,5.$$

Определим интервал и частоту движения автобусов по формулам [2]:

$$I_i = \frac{T_{o\delta}}{A_m}, \quad (2.15)$$

$$J = \frac{60}{I_i}, \quad (2.16)$$

$$I_i = \frac{1,37}{6,5} = 0,21 \text{ ч} = 12,6 \text{ мин},$$

$$J = \frac{60}{12,6} = 4,75.$$

Результаты расчетов для проектируемых вариантов автобусов сведем в таблицу 2.19.

Таблица 2.19 — Потребное количество подвижного состава при максимальном пассажиропотоке

Показатели	Базовый вариант	Проектируемые варианты		
		Ford Transit	Mercedes Benz Sprinter Classic	Iveco Daily
Марка автобусов	ПАЗ-32054			
Вместимость автобуса, человек	42	21	21	21
Количество автобусов на маршруте, ед	7	14	14	14
Коэффициент использования вместимости	0,157	0,314	0,314	0,314
Интервал, мин	12,6	6,3	6,3	6,3
Частота, авт/ч	4,75	9,5	9,5	9,5

По результатам всех расчетов (см. таблицу 2.19) можно сделать вывод о том, что для перевозки пассажиров на маршруте № 7 все проектируемые варианты подходят лучше базового.

2.8 Выводы по разделу

1. Анализ выборочного обследования пассажиропотоков показал, что в будний день утренний «час пик» наблюдается с 7.00 – 8.00, вечерний «час пик» приходится на промежуток 17.00 – 19.00. В выходной день утренний и вечерний «часы пик» с 10.00 – 12.00 и 18.00 – 20.00 соответственно.

2. Анализ транспортных корреспонденций показал, что большинство жителей передвигаются от места жительства к месту работы и обратно. По возрастному показателю пассажиры распределяются примерно равномерно от 16 до 80 лет. Большинство пассажиров совершают поездки каждый день, приоритетными направлениями передвижения являются: микрорайон «Энерголес», о/п «Гимназия», микрорайон «Школьный», Северный микрорайон, о/п «Южная» и микрорайон «Новоенисейск».

3. По результатам определения транспортной доступности можно заключить, что система общественного транспорта на участке от 7-го микрорайона до микрорайона «Черемушки» не соответствует требованиям к транспортной доступности, а именно, трудность сообщения не соответствует требованиям СНиП.

4. Вследствие низкого коэффициента использования вместимости, предложено обновить подвижной состав на микроавтобусы, что способствует увеличению величины данного коэффициента.

3 Организационная часть

3.1 Предложение по изменению схемы движения маршрута автобуса № 7 города Лесосибирска

В технологической части дипломного проекта в результате определения транспортных корреспонденций и пункте 1.2 «Анализ текущего состояния транспортного обслуживания Лесосибирска системой внутрегороднего автобуса» было положено начало обоснования корректировки маршрута № 7, так чтобы он проходил в центральной части города на участке от 7-го микрорайона до микрорайона «Черемушки» по западной стороне. Было определено, что на данном маршруте имеет место большой удельный вес пересадочности, который негативно сказывается на качестве транспортного обслуживания микрорайона. Предлагается изменить маршрут движения автобуса № 7 «Военкомат — Микрорайон «А», для того что бы он проходил через приоритетный район следования, по результатам опроса пассажиров, а именно — через улицу Магистральная. Что снизит удельный вес пересадочности. Предлагается, внести следующие изменения: после остановки «улица Белинского», автобус, следя по ул. Привокзальная, будет сворачивать налево — в сторону микрорайона «Полянка» с численностью населения более 500 человек. Далее автобус будет следовать по улице Магистральной до пересечения ее с улицей Енисейская, и затем по старому маршруту. Таким образом, увеличится уровень транспортного обслуживания от 7-го микрорайона до микрорайона «Черемушки», введется дополнительный обслуживающий маршрут на ул. Магистральная, что положительно отразится на качестве обслуживания этого района, так как тогда он будет охвачен сетью маршрутов с обеих сторон, а так же маршрутное сообщение получат жители микрорайона «Полянка».

Далее рассмотрим и сравним данные схемы движения автобуса подробней.

На рисунке 3.1 представлены базовая и проектируемая схема движения маршрута № 7 «Военкомат — Микрорайон «А».

Сравнение основных характеристик базового и проектируемого маршрутов движения автобуса № 7 приведено в таблице 3.1.

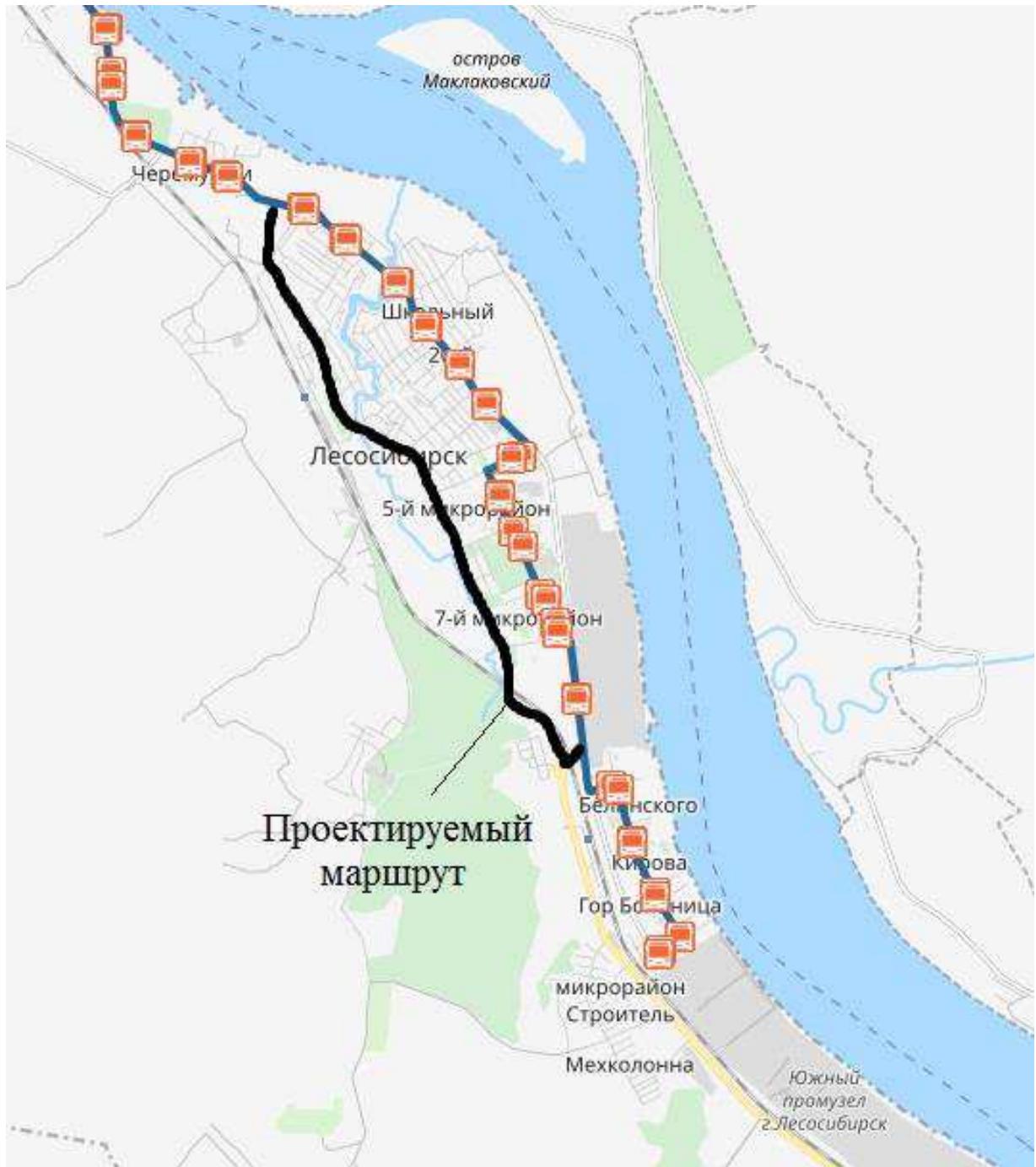


Рисунок 3.1 — Базовый и проектируемый варианты движения
маршрута № 7 «Военкомат — Микрорайон «А»

Таблица 3.1 — Характеристика базового и проектируемого маршрутов

Показатель	Базовый	Проектируемый
Протяженность, км.	21,6	21,6
Количество остановок	27	26
Время рейса, мин	41	55
Количество конечных остановок	2	2
Годовой пробег по маршруту, тыс. км.	676,2	676,2
Эксплуатационная скорость, км/ч	32,0	22,3
Скорость сообщения, км/ч	35,0	25,4
Число рейсов	43	43
Количество выходов	11	11
Коэффициент сменности	7	7
Беспересадочность сообщения, %	80	86

При анализе предложенного варианта изменения маршрута движения, было установлено, что если направить автобус по улице Магистральная, то мы увеличим беспересадочность сообщения на 6 %, протяженность маршрута, эксплуатационная скорость и скорость сообщения останутся прежними. Так же это мероприятие повысит качество обслуживания города, так как в настоящее время по улице Горького проходит 4 маршрута, а часть по улице Магистральная ни одного и пассажиры вынуждены пешком добираться до улицы Горького.

3.2 Нормирование скоростей движения

В соответствии с приказом «Об утверждении правил организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте» [12] нормирование скоростей движения должно обеспечить:

- безопасность движения;
- регулярность движения автобусов по маршруту;

- удобную и возможно быструю перевозку пассажиров;
- наиболее эффективное использование автобусов;

Нормированию скоростей должны предшествовать выбор маршрута, определение остановочных пунктов и выбор подвижного состава, который будет использоваться в конкретных условиях.

Допустимая скорость при условии обеспечения безопасности движения зависит от ряда факторов, которые должны учитываться при проведении работы по нормированию. К таким факторам относятся:

- эксплуатационно-технические качества автобусов;
- геометрические параметры автобуса и ее техническое состояние;
- интенсивность движения транспортных средств на дороге;
- действующие правила движения;
- метеорологические условия и время суток;
- наличие на дороге специфических условий, требующих снижение скорости движения (населенные пункты, железнодорожные переезды, условия отдыха водителей и т.д.).

Необходимо, чтобы в работе по нормированию скоростей движения принимали участие представители соответствующих дорожно-эксплуатационных организаций и органов милиции (отделов ГИБДД, отделов БД).

Для установления скорости движения на вновь открываемом маршруте должна назначаться комиссия в составе инженерно-технических работников

автотранспортного предприятия, представителей дорожно-эксплуатационной организации и работников милиции, ведающих вопросами безопасности движения, а также не менее двух квалифицированных водителей. Председателем комиссии должен быть заместитель начальника транспортного управления или автотранспортного предприятия по эксплуатации.

Разработка режима движения автобусов должна осуществляться в такой последовательности:

- составление характеристики маршрута;
 - предварительный расчет скорости движения;
 - проведение пробных рейсов;
 - окончательное установление необходимого времени (скоростей) движения автобусов;
- расчет времени (скоростей) движения на осенне-зимний сезон;
- контроль над выполнением расписания движения и его корректировка.

Предварительный расчет скоростей движения проводится только для автомобильных дорог I, II, и III технических категорий.

Если на участке вновь открываемого маршрута уже проходит городской маршрут, на котором работают автобусы той же модели, и скорости на этом участке рассчитаны по той же методике, то для нового маршрута они не рассчитывается, а принимаются равными скоростям на уже действующем маршруте.

Служба эксплуатации автотранспортного предприятия должна вести регулярный контроль за выполнением расписаний, разработанных и введенных в действие на маршрутах по результатам нормирования скоростей движения автобусов анализировать причины возникающих отклонений и при необходимости корректировать расписание.

На основании вышеописанной методики проводилось нормирование скоростей, результаты которого представлены далее.

3.3 Расчет скоростей движения для маршрута № 7

Для автобусного маршрута № 7 нормирование скоростей было проведено в мае 2019 года. Полученные данные отражены в таблицах 3.2 и 3.3.

Таблица 3.2 — Хронокарта движения автобуса

Название остановки	время					скорость движения	длина перегона		
	прибытие	отправление	движение		стоянка на остановке				
			факт	при допустимой скорости					
Военкомат		6:34:00				60			
Энерголес	6:34:59	6:35:29	0:00:59	0:00:31	0:00:30	60	31		
Горбольница	6:37:17	6:37:47	0:01:48	0:01:01	0:00:30	60	34		
Улица Кирова	6:41:22	6:41:52	0:03:35	0:01:51	0:00:30	60	31		
Улица Белинского	6:45:10	6:45:40	0:03:18	0:01:39	0:00:30	60	30		
Северные сети	6:47:17	6:47:47	0:01:37	0:00:53	0:00:30	60	33		
Улица Мира	6:48:57	6:49:27	0:01:10	0:00:38	0:00:30	60	33		
Гимназия	6:50:10	6:50:40	0:00:43	0:00:23	0:00:30	60	32		
Спорткомплекс	6:52:28	6:52:58	0:01:48	0:00:59	0:00:30	60	33		
5-й микрорайон	6:54:47	6:55:17	0:01:49	0:00:56	0:00:30	60	31		
Дом ветеранов	6:56:54	6:57:24	0:01:38	0:00:50	0:00:30	60	31		
ОРС	6:59:24	6:59:54	0:01:59	0:01:04	0:00:30	60	32		
Собор	7:00:55	7:01:25	0:01:02	0:00:32	0:00:30	60	31		
Школьный переулок	7:02:34	7:03:04	0:01:09	0:00:37	0:00:30	60	32		
Набережная	7:04:18	7:04:48	0:01:14	0:00:38	0:00:30	60	31		
Пирогово	7:06:32	7:07:02	0:01:43	0:00:53	0:00:30	60	31		
Северный микрорайон	7:08:42	7:09:12	0:01:40	0:00:53	0:00:30	60	32		
Сельхозтехника	7:10:37	7:11:07	0:01:26	0:00:46	0:00:30	60	32		
Черёмушки	7:11:49	7:12:19	0:00:41	0:00:23	0:00:30	60	33		
Сады	7:13:44	7:14:14	0:01:26	0:00:46	0:00:30	60	32		
Речной порт	7:15:37	7:16:07	0:01:23	0:00:46	0:00:30	60	33		
Енисей	7:17:35	7:18:05	0:01:28	0:00:46	0:00:30	60	31		
Промбаза	7:19:40	7:20:10	0:01:34	0:00:53	0:00:30	60	34		
Карьер	7:21:22	7:21:52	0:01:12	0:00:38	0:00:30	60	32		
НРСУ	7:23:02	7:23:32	0:01:11	0:00:40	0:00:30	60	34		
Южная	7:25:16	7:25:46	0:01:43	0:00:53	0:00:30	60	31		
Автостанция (Новоенисейск)	7:27:11	7:27:41	0:01:26	0:00:46	0:00:30	60	32		

Таблица 3.3 — Выбор периодов суток для автобусного маршрута № 7 (будние дни).

№ замера	Направление движения	Периоды	Время начала рейса	Время пробега между КП		Время конца рейса	Откорректированное хронометражное время рейса	Предварительные периоды		
				Военкомат - Трест	Трест - Черемушки - Микрорайон А					
1	От Военкомата (прямое)	НД – 10:00	6:34:00	0:19:25	0:19:13	0:15:50	7:27:11	53,18	НД – 10:00	
		I	8:18:00	0:19:23	0:20:29	0:16:05	9:13:57	55,95	I	
			9:32:00	0:20:29	0:19:30	0:16:32	10:28:30	56,5		
		10:00 – 15:00	11:22:00	0:18:06	0:19:49	0:15:00	12:14:54	52,9	10:00 – 15:00	
		II	12:36:00	0:19:51	0:18:31	0:15:51	13:30:13	54,22	II	
			13:48:00	0:17:40	0:20:19	0:14:47	14:40:46	52,77		
		15:00 – 19:00	15:02:00	0:21:25	0:21:07	0:16:55	16:01:28	59,47	15:00 – 19:00	
		III	16:28:00	0:21:10	0:19:42	0:16:20	17:25:12	57,2	III	
			18:02:00	0:21:10	0:19:11	0:15:04	18:57:25	55,42		
		19:00 - КД	19:14:00	0:19:15	0:19:35	0:15:01	20:07:51	53,85	19:00 - КД	
2		IV	20:38:00	0:19:35	0:20:07	0:15:26	21:33:07	55,12	IV	
			22:16:00	0:18:39	0:18:30	0:15:27	23:08:35	52,58		
3										
4										

По методике, взятой из приказа Минавтотранса РСФСР от 31.12.81 N 200 «Об утверждении правил организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте» [12], найдем продолжительность времени рейса по периодам по формуле (3.1) и среднеквадратическое отклонение. Исходные данные возьмем из таблицы 3.3.

$$t_p = (3t_{\min} + 2t_{\max}) / 5 \quad (3.1)$$

где t_{\min} , t_{\max} — продолжительность времени рейса, соответственно при наиболее благоприятном и неблагоприятном стечении обстоятельств

Таблица 3.4 — Выбор периодов суток для автобусного маршрута № 7 (обратное направление, будние дни).

№ замера	Направление движения	Периоды	Время начала рейса	Время пробега между КП		Время конца рейса	Откорректированное хронометражное время рейса	Предварительные периоды	
				Микрорайон А - Черемушки	Черемушки - Трест				
1	От Микрорайона А (обратное)	НД – 10:00	6:44:00	0:20:42	0:20:24	0:16:16	7:41:23	57,38	НД – 10:00
		I	7:54:00	0:19:02	0:20:45	0:18:41	8:52:27	58,45	I
			9:08:00	0:17:07	0:19:10	0:19:46	10:04:03	56,05	
		10:00 – 15:00	10:22:00	0:16:26	0:18:36	0:20:04	11:17:05	55,08	10:00 – 15:00
		II	12:02:00	0:14:49	0:18:55	0:19:27	12:55:11	53,18	II
			13:16:00	0:16:03	0:20:00	0:19:33	14:11:36	55,60	
		15:00 – 19:00	15:04:00	0:17:34	0:22:32	0:19:25	16:03:31	59,52	15:00 – 19:00
		III	16:02:00	0:14:25	0:20:44	0:19:22	16:56:31	54,52	III
			17:48:00	0:16:51	0:21:45	0:20:26	18:47:02	59,03	
		19:00 - КД	19:22:00	0:15:38	0:19:45	0:18:37	20:16:00	54,00	19:00 - КД
2		IV	20:54:00	0:15:53	0:19:32	0:19:53	21:49:18	55,30	IV
			22:30:00	0:16:07	0:19:35	0:19:37	23:25:20	55,33	
3									
4									

Таблица 3.5 — Расчетная таблица по маршруту № 7 «Военкомат — Микрорайон «А»

Направление движения	Период	Среднее время рейса в периоде, мин	Среднеквадратическое отклонение, мин
От Военкомата (прямое)	НД – 10:00	55,27	1,06
	10:00 – 15:00	53,35	0,80
	15:00 – 19:00	57,04	2,03
	19:00 - КД	53,60	1,27
От Микрорайона А (обратное)	НД – 10:00	57,49	1,20
	10:00 – 15:00	54,15	1,27
	15:00 – 19:00	56,52	2,76
	19:00 - КД	54,53	0,76

Таблица 3.6 — Рекомендуемые периоды суток и норм времени по пробегу на автобусном № 7 «Военкомат — Микрорайон «А» (прямое направление, будние дни)

№ периода	Станция отправления и продолжительность периода	Расчетное время рейса, мин	Рекомендуемое время рейса		Допустимое время отклонения от нормы, мин
			Для летних условий	Для зимних условий	
I	От Военкомата НД – 10:30	55,27	56	62	±2
II	От Военкомата 10:30 – 15:00	53,35	54	60	±2
III	От Военкомата 15:00 – 19:00	57,04	57	63	±2
IV	От Военкомата 19:00 - КД	53,60	54	60	±2

Таблица 3.7 — Рекомендуемые периоды суток и норм времени по пробегу на автобусном № 7 «Военкомат — Микрорайон «А» (обратное направление, будние дни)

№ периода	Станция отправления и продолжительность периода	Расчетное время рейса, мин	Рекомендуемое время рейса		Допустимое время отклонения от нормы, мин
			Для летних условий	Для зимних условий	
I	От Микрорайона А НД – 10:30	57,49	58	64	±2
II	От Микрорайона А 10:00 – 15:00	54,15	55	61	±2
III	От Микрорайона А 15:00 – 19:00	56,52	57	63	±3
IV	От Микрорайона А 19:00 - КД	54,53	55	61	±2

Время рейса t_p принимаем равным среднему значению времени рейса: для прямого направления — 55 мин., для обратного — 56 мин.

3.4 Методика разработки расписания движения автобусов

Расписание является основой организации движения автобусов на маршрутах и обязательно для выполнения всеми линейными работниками пассажирского автотранспорта. Им определяется количество рейсов, время движения автобусов между остановочными пунктами.

Расписание движения должно разрабатываться с учетом необходимости обеспечить:

- удовлетворение потребности населения в перевозках по каждому маршруту;
- использование вместимости автобусов по установленным нормам;
- минимальные затраты времени пассажирами на поездки;
- регулярность движения автобусов на всем протяжении маршрута;
- создание необходимых удобств пассажирам в пути следования;

Соблюдение режима и условий труда водителей и кондукторов согласно трудовому законодательству;

- эффективное использование автобусов.

Методы составления маршрутного расписания[4]:

При составлении расписания для автобусных маршрутах используются следующие методы: ручной, полуавтоматизированный и автоматизированный.

Ручной метод в свою очередь делится на графический и табличный. В первом случае расписание времени прохождения автобусов остановочных пунктов маршрута представляется в виде графика в системе координат времени и расстояния, что позволяет наглядно увидеть равномерность изменения интервалов движения, удобно спланировать укороченные рейсы относительно основных, решить задачи подключения или снятия автобуса с промежуточного

остановочного пункта маршрута. К недостаткам графического метода следует отнести трудности составления расписания при

дифференцированных нормах скоростей движения и необходимость отмечать в таблице прохождение контрольных пунктов.

При табличном методе составления расписания в специальную форму по вертикали вписывают номера выходов (графиков), а по горизонтали для каждого рейса отмечают время прибытия и отправления по конечным пунктам маршрута. По данной форме определяются время рейса и интервал движения автобуса. К преимуществам табличного метода следует отнести: более полный учет дифференцированных норм скоростей движения; непосредственное использование сводного расписания для составления расписания для каждого водителя. Недостатками метода являются: отсутствие наглядности, что затрудняет оценку качества по равномерности интервала движения; большой объем арифметических расчетов. Графический метод эффективней использовать в малых городах при больших интервалах движения, табличный - в крупных городах.

При составлении расписания учитываются следующие ограничения:

- начало и окончание движения автобусов на маршруте производится только с конечных пунктов;
- работа в режиме экспрессных и укороченных рейсов рассматривается как работа по другому маршруту, для которого отдельно и независимо составляется расписание;
- согласование расписания различных маршрутов не предусмотрено;

3.5 Разработка расписания движения автобусов для проектируемого варианта

Исходными данными для составления расписания проектируемого варианта движения автобусов по маршруту № 7 взяты из действующего расписания движения автобусов по данному маршруту.

Далее приведем сравнительную характеристику действующего и проектируемого расписаний (таблица 3.8).

Таблица 3.8 — Сравнительная характеристика действующего и проектируемого расписания

Показатель	Действующее расписание	Проектируемое расписание
Количество выходов	10	10
Начало движения	6:34	6:34
Окончание движения	22:58	22:58
Время оборотного рейса, мин	111	111
Число рейсов на маршруте	43	43
Интервал движения, мин	8	8
Эксплуатационная скорость, км/ч	32	32
Протяженность маршрута, км	21,6	21,6
Перерывы в течение смены	50	50

По результатам сравнения видно, что проектируемый вариант существенно не отличается по эксплуатационным показателям от действующего.

3.6 Выводы по разделу

1. Для улучшения качества транспортного обслуживания населения города Лесосибирска было предложено изменение схемы движения автобусов маршрута № 7 «Военкомат — Микрорайон «А». А именно, направить автобусы после остановки «улица Белинского», на улицу Магистральная до пересечения с улицей Енисейская, и далее по прежнему

маршруту. Таким образом, увеличив уровень транспортного обслуживания города на участке от 7-го микрорайона до микрорайона «Черемушки».

2. Было проведено нормирование скоростей движения автобусов на маршруте № 7 «Военкомат — Микрорайон «А», определена продолжительность времени рейса по периодам и ее среднеквадратическое отклонение. По результатам нормирования время рейса для прямого направления составило 55 мин., а для обратного – 56 мин.

3. Разработанный вариант маршрутного расписания движения автобусов, при сравнении с действующим расписанием, не имеет значительных отклонений по части протяженности маршрута, времени оборотного рейса и эксплуатационной скорости.

4 Экономическая часть

Одним из важнейших экономических показателей в оценке эффективности использования подвижного состава и совершенства работы АТП является себестоимость пассажирских автомобильных перевозок. Поэтому в данной части дипломного проекта рассчитаем основные экономические показатели предлагаемых вариантов совершенствования транспортного обслуживания населения города Лесосибирска.

В данном дипломном проекте рассматриваются способы совершенствования транспортного обслуживания за счет внесенных изменений на маршруте № 7. По результатам расчетов предлагается заменить часть подвижного состава, а именно автобусы малого класса ПАЗ-32054 на микроавтобусы. Для этого требуется определить наиболее подходящий, из трех приемлемых вариантов: Ford Transit, Mercedes Benz Sprinter Classic или Iveco Daily.

4.1 Расчет капитальных вложений и инвестиций

В расчет первоначальной стоимости подвижного состава включаются затраты на приобретение самого объекта имущества, уплачиваемые проценты по предоставленному при приобретении коммерческому кредиту, наценка (надбавка), комиссионные вознаграждения (стоимость услуг), уплачиваемые снабженческим, внешнеэкономическим и иным организациям, таможенные пошлины и иные платежи, затраты на транспортировку, хранение и доставку, осуществляемые силами сторонних организаций.

Стоимость новых автобусов (ПАЗ-32054, Ford Transit, Mercedes Benz Sprinter Classic, Iveco Daily) на проектируемый маршрут приведена в таблице 4.1. Для выполнения 43 рейсов в сутки, с учетом времени оборотного маршрута, понадобится 4 единицы подвижного состава (ПС).

Таблица 4.1 — Предлагаемые варианты подвижного состава на маршрут

Показатель	Базовый вариант	Проектируемый вариант А	Проектируемый вариант Б	Проектируемый вариант В
Марка ПС (класс)	ПАЗ-32054 (малый класс)	Ford Transit (микроавтобус)	Mercedes Benz Sprinter Classic (микроавтобус)	Iveco Daily (микроавтобус)
Необходимое количество ПС	4	4	4	4
Цена единицы ПС, рублей	1644000	2332000	2095500	3030000
Стоимость ПС на маршрут	6576000	9328000	8382000	12120000

4.2 Расчет эксплуатационных затрат на АТП

При расчете эксплуатационных затрат учитываются величины удельных переменных затрат на 1 км пробега, постоянных расходов, а также заработка водителей с отчислениями на социальные нужды.

Величина удельных переменных затрат на 1 км пробега определяется как сумма затрат по статьям: топливо, смазочные и прочие эксплуатационные материалы и запчасти для ремонта, затраты на шины, амортизация подвижного состава по утвержденным инструкциям и нормам на данный период времени на АТП.

Потребность в топливе и затраты на него рассчитывают исходя из общего пробега автобуса, норм расхода с учетом надбавок и стоимости топлива. Норма расхода топлива устанавливается на 100 км пробега.

Необходимые данные для расчета эксплуатационных затрат на АТП представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 — Данные для расчета эксплуатационных затрат

Показатели	Вариант			
	Базовый	Проектируемый А	Проектируемый Б	Проектируемый В
Потребное число ПС, единиц	4	4	4	4
Первоначальная стоимость ПС, руб.	1644000	2332000	2095500	3030000
Норма расхода топлива, л/100 км	22	12	11	13
Норма расхода топлива на отопитель, л/час	2,5	1,5	1,5	1,5
Годовой пробег ПС, км	676200	676200	676200	676200
Сумма надбавок для местностей, приравненных к Крайнему Северу и частых остановок, %	30	30	30	30
Цена основного топлива, рублей	44	44	44	44
Стоимость шин, руб./ед.	8000	8500	9000	9000
Число колес, ед.	6	6	6	6
Нормативный пробег шин, км.	60000	60000	60000	60000
Количество рабочих дней	255	255	255	255

Расход топлива определим по формуле (4.1), литров:

$$Q_h = \frac{H_{km} \cdot L_{общ}}{100}, \quad (4.1)$$

где $L_{общ}$ — годовой пробег автобуса;

H_{km} — норма расхода топлива;

Q_h — расход топлива.

Тогда:

$$Q_H^{\text{баз}} = \frac{12 \cdot 676200}{100} = 148764,$$

$$Q_H^A = \frac{22 \cdot 676200}{100} = 81144,$$

$$Q_H^B = \frac{11 \cdot 676200}{100} = 74382,$$

$$Q_H^B = \frac{13 \cdot 676200}{100} = 87906.$$

Надбавка Q_3 на эксплуатацию в зимний период в местностях, приравненных к Крайнему Северу, составляет 20 % от нормы расхода топлива; [5], литров:

$$Q_3 = \frac{0,2 \cdot Q_H}{2} \quad (4.2)$$

Определим надбавки Q_3 для всех вариантов ПС, литров:

$$Q_3^{баз} = \frac{0,2 \cdot 148764}{2} = 14876,$$

$$Q_3^A = \frac{0,2 \cdot 81144}{2} = 8114,$$

$$Q_3^B = \frac{0,2 \cdot 74382}{100} = 7438,$$

$$Q_3^B = \frac{0,2 \cdot 87906}{2} = 8791.$$

Так же необходимо определить надбавку $Q_{ост}$ за работу, требующую частых технологических остановок, связанных посадкой и высадкой пассажиров и т.п. (в среднем более чем одна остановка на один километр пробега — маршрутные автобусы) — до 10 %, литров [5]:

$$Q_{ост} = 0,1 \cdot Q_H \quad (4.3)$$

Определим надбавки $Q_{ост}$ для всех вариантов ПС, литров:

$$Q_{ост}^{баз} = 0,1 \cdot 148764 = 14876,$$

$$Q_{ост}^A = 0,1 \cdot 81144 = 8114,$$

$$Q_{ост}^B = 0,1 \cdot 74382 = 7438,$$

$$Q_{ост}^B = 0,1 \cdot 87906 = 8791.$$

Общее количество топлива, литров:

$$Q_{общ} = Q_h + Q_3 + Q_{ocm}. \quad (4.4)$$

$$Q_{общ}^{баз} = 148764 + 14876 + 14876 = 178516,$$

$$Q_{общ}^A = 81144 + 8114 + 8114 = 97372,$$

$$Q_{общ}^B = 74382 + 7438 + 7438 = 89258,$$

$$Q_{общ}^B = 87906 + 8791 + 8791 = 105487.$$

Затраты на топливо, рубли:

$$Z_T = Q_{общ} \cdot C_T, \quad (4.5)$$

где C_m — стоимость 1 литра топлива по данным предприятия — 44 рубля.

$$Z_T^{баз} = 178516 \cdot 44 = 7140640,$$

$$Z_T^A = 97372 \cdot 44 = 3894880,$$

$$Z_T^B = 89258 \cdot 44 = 4320087,$$

$$Z_T^B = 105487 \cdot 44 = 4219480.$$

Затраты на смазочные материалы рассчитываются по формуле, рублей:

$$Z_{cm} = Q_{cm.mom} + Q_{cm.trans} + Q_{cm.speu} + Q_{cm.plast}, \quad (4.6)$$

где $Q_{cm.mom}$ — затраты на моторное масло;

$Q_{cm.trans}$ — затраты на трансмиссионное масло;

$Q_{cm.speu}$ — затраты на специальные масла;

$Q_{cm.plast}$ — затраты на пластичные смазки.

$$Q_{cm.mom} = \frac{Q_h \cdot H_{cm} \cdot C_T}{100}, \quad (4.7)$$

где H_{cm} — норма смазочных материалов на 100 л расхода топлива;

C_T — стоимость смазочных материалов.

Рассчитаем затраты на примере базового варианта и сведем результаты расчетов остальных вариантов в таблицу 4.3.

$$Q_{\text{см.мот}} = \frac{148764 \cdot 2,3 \cdot 215}{100} = 735638,$$

$$Q_{\text{см.транс}} = \frac{148764 \cdot 0,3 \cdot 225}{100} = 100416,$$

$$Q_{\text{см.спец}} = \frac{148764 \cdot 0,2 \cdot 240}{100} = 71407,$$

$$Q_{\text{см.пласт}} = \frac{148764 \cdot 0,25 \cdot 220}{100} = 81820,$$

$$Q_{\text{см.}} = 735638 + 100416 + 71407 + 81820 = 989281.$$

Таблица 4.3 — Затраты на смазочные материалы

Показатели	Базовый вариант	Проектируемый вариант А	Проектируемый вариант Б	Проектируемый вариант В
Затраты на моторное масло	735638	401257	367819	434695
Затраты на трансмиссионное масло	100416	54772	50208	59337
Затраты на специальные масла	71407	38949	35703	42195
Затраты на пластичные смазки	81820	44629	40910	48348
Затраты на смазочные и прочие материалы	989281	539608	494640	584575

Затраты на ремонтный фонд рассчитываем по формуле, рублей:

$$Z_{p\phi} = H_{p\phi} \cdot L_{общ}, \quad (4.8)$$

где $H_{p\phi}$ — затраты на ремонтный фонд на 1 км пробега ПС.

Норматив затрат на ремонтный фонд на 1 км пробега $H_{p\phi}$ рассчитывается по формуле (4.9) в процентах от фактической стоимости транспортных средств $C_{ФАКТ}$ на 1 км пробега:

$$H_{P\Phi} = \frac{PH \cdot C_{\phi AKT}}{100 \cdot 1000}, \quad (4.9)$$

$$H_{P\Phi}^{баз} = \frac{0,1 \cdot 1644000}{100 \cdot 1000} = 1,65,$$

$$H_{P\Phi}^A = \frac{0,1 \cdot 2332000}{100 \cdot 1000} = 2,33,$$

$$H_{P\Phi}^B = \frac{0,1 \cdot 2095500}{100 \cdot 1000} = 2,1,$$

$$H_{P\Phi}^B = \frac{0,1 \cdot 3030000}{100 \cdot 1000} = 3,03.$$

$$Z_{P\Phi}^{баз} = 1,65 \cdot 676200 = 1115730,$$

$$Z_{P\Phi}^A = 2,33 \cdot 676200 = 1575546,$$

$$Z_{P\Phi}^B = 2,1 \cdot 676200 = 1420020,$$

$$Z_{P\Phi}^B = 3,03 \cdot 676200 = 2048886.$$

Затраты на шины, с учетом НДС, рассчитываются по следующей формуле, рублей [7]:

$$Z_u = \frac{L_{оби} \cdot n_k \cdot C_u}{L_{нор.u}}, \quad (4.10)$$

где Z_u — затраты на шины;

n_k — число колес на автомобиле;

C_u — стоимость шины;

$L_{нор.u}$ — нормативный пробег шины.

$$Z_{ш}^{баз} = \frac{676200 \cdot 6 \cdot 8000}{60000} = 540960,$$

$$Z_{ш}^A = \frac{676200 \cdot 6 \cdot 8500}{60000} = 574770,$$

$$Z_{ш}^B = \frac{676200 \cdot 6 \cdot 9000}{60000} = 608580,$$

$$Z_{ш}^B = \frac{676200 \cdot 6 \cdot 9000}{60000} = 608580.$$

Амортизационные отчисления на полное восстановление автомобилей A_B производится по четвертой группе (имущество со сроком полезного использования свыше 5 лет до 7 лет включительно). Таким образом, сумму средств выделяемых на амортизацию в год можно определить по следующей формуле:

$$A_B = \frac{C}{T_{nu}}, \quad (4.11)$$

где C — стоимость подвижного состава;

T_{nu} — срок полезного использования ПС — 6 лет.

Амортизационные отчисления будут составлять, рублей:

$$A_B^{\text{баз}} = \frac{1644000}{6} = 274000,$$

$$A_B^A = \frac{2332000}{6} = 389000,$$

$$A_B^B = \frac{2095500}{6} = 349000,$$

$$A_B^C = \frac{3030000}{6} = 505000.$$

Величина переменных затрат S_{nep} , определяется по формуле (4.12) [7]:

$$S_{nep} = Z_T + Z_{cm} + Z_{pf} + Z_{uu} + A_B. \quad (4.12)$$

Переменные затраты для всех вариантов ПС составят, рублей:

$$S_{\text{пер}}^{\text{баз}} = 7140640 + 989281 + 1115730 + 540960 + 274000 = 10060611,$$

$$S_{\text{пер}}^A = 3894880 + 539608 + 1575546 + 574770 + 389000 = 6973804,$$

$$S_{\text{пер}}^B = 4320087 + 494640 + 1420020 + 608580 + 349000 = 7192327,$$

$$S_{\text{пер}}^B = 4219480 + 584575 + 2048886 + 608580 + 505000 = 7966521.$$

Фонд оплаты труда (ФОТ) основных рабочих определяются по установленной форме и системе оплаты труда на АТП. В состав расходов на оплату труда включаются все расходы предприятия на оплату, независимо от источника финансирования, их выплат, включая денежные суммы, начисленные работающим в соответствии с законодательством за проработанное время, за непроработанное время, в течение которого, за ним сохраняется заработка плата, включая стимулирующие и компенсирующие выплаты.

На предприятии ООО «АвтоЛайн» средняя заработка плата водителей и кондукторов составляет 42000 и 27000 рублей соответственно. График работы скользящий 4 смены через 2. Таким образом, на 4 автобуса необходимы 6 водителей и кондукторов.

Фонд оплаты труда водителей рассчитаем по формуле [7], рублей:

$$\Phi OT_{\text{вод}} = 3\Pi_{cp.\text{вод}} \cdot N_{cp} \cdot 12, \quad (4.13)$$

$$\Phi OT_{\text{вод}}^{\text{баз}} = 42000 \cdot 6 \cdot 12 = 3024000,$$

$$\Phi OT_{\text{вод}}^{\text{баз}} = \Phi OT_{\text{вод}}^A = \Phi OT_{\text{вод}}^B = \Phi OT_{\text{вод}}^V = 3024000.$$

Фонд оплаты труда кондукторов [7], рублей:

$$\Phi OT_{\text{конд}} = 3\Pi_{cp.\text{конд}} \cdot N_{cp} \cdot 12, \quad (4.14)$$

$$\Phi OT_{\text{конд}}^{\text{баз}} = 27000 \cdot 6 \cdot 12 = 1944000,$$

$$\Phi OT_{\text{конд}}^{\text{баз}} = \Phi OT_{\text{конд}}^A = \Phi OT_{\text{конд}}^B = \Phi OT_{\text{конд}}^V = 1944000.$$

Таким образом, годовой фонд оплаты труда водителей и кондукторов составит, рублей:

$$\Phi OT_{\text{год}}^{\text{баз}} = 3024000 + 1944000 = 4968000,$$

$$\Phi OT_{\text{год}}^{\text{баз}} = \Phi OT_{\text{год}}^A = \Phi OT_{\text{год}}^B = \Phi OT_{\text{год}}^B = 6624000.$$

От начисленной суммы фонда оплаты труда производятся отчисления по социальному страхованию и обеспечению (Z_{cco}): на социальное страхование — 30 %, на травматизм — 0,8 %.

Отчисление по социальному страхованию и обеспечению, рублей:

$$Z_{cco} = 30,8\% \cdot \Phi OT_{\text{год}}, \quad (4.15)$$

где Z_{cco} — отчисление по социальному страхованию и обеспечению.

$$Z_{cco}^{\text{баз}} = Z_{cco}^A = Z_{cco}^B = Z_{cco}^B = 0,308 \cdot 4968000 = 1530144.$$

В группу постоянных расходов $S_{n.z}$ входят:

1. Общехозяйственные расходы: затраты на воду, электроэнергию, тепловую энергию, износ инструментов, спецодежду, канцелярские услуги, противопожарные мероприятия, охрану труда и технику безопасности и прочие расходы. Сумма общехозяйственных расходов принимается в рублях на 1 км, для данного АТП принимаем 2 рубля:

$$Z_{oxp} = 2 \cdot L_{\text{общ}}, \quad (4.16)$$

где Z_{oxp} — общехозяйственные расходы, рубли.

$$Z_{oxp}^{\text{баз}} = Z_{oxp}^A = Z_{oxp}^B = Z_{oxp}^B = 2 \cdot 676200 = 1352400.$$

2. Транспортный налог не рассчитывается, так как предприятие на правах хозяйственного ведения и не является плательщиком транспортного налога.

3. Обязательное страхование гражданской ответственности, рублей:

$$T = T_{\delta} \cdot K_T \cdot K_{\text{мб}} \cdot K_{\text{ес}} \cdot K_o \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_h, \quad (4.17)$$

где T_{δ} — базовая тарифная ставка для автобусов более 16 мест;

K_T — коэффициент в зависимости от территории преимущественного использования, для Лесосибирска равен 0,9;

K_{δ_m} — коэффициент, применяемый в зависимости от наличия или отсутствия страховых выплат при наступлении страховых случаев;

K_{ec} — коэффициент, зависящий от возраста и водительского стажа лиц, управляющих автомобилем;

K_o — коэффициент, зависящий от количества допущенных лиц к управлению транспортным средством;

K_c — коэффициент, зависящий от периода использования транспортного средства;

K_n — коэффициент, зависящий от срока страхования;

K_h — коэффициент, применяемый при грубых нарушениях условий страхования, равен 1. В первый год страхования не применяется.

$$T^{\text{баз}} = T^A = T^B = T^B = 31200.$$

Все расчеты эксплуатационных затрат сведем в таблицы 4.4 и 4.5.

Таблица 4.4 — Суммарные затраты на перевозку пассажиров

Статьи затрат	Суммарные затраты, тыс. руб.			
	Базовый вариант	Проектируемый вариант А	Проектируемый вариант Б	Проектируемый вариант В
Горючее	7141	3895	4320	4219
Смазочные материалы	989,3	539,6	494,6	584,6
Ремонтный фонд	1116	1576	1420	2049
Шины	541	574,8	608,6	608,6
Амортизация	1096	1556	1396	2020
ФОТ	4968	4968	4968	4968
Социальное страхование	1530	1530	1530	1530
Общехозяйственные расходы	1352	1352	1352	1352
ОСАГО	31,2	31,2	31,2	31,2
ИТОГО:	17235	14493	14590	15832

Таблица 4.5 — Удельные суммарные затраты на перевозку пассажиров

Статьи затрат	Затраты на 1 км пробега, руб.			
	Базовый вариант	Проектируемый вариант А	Проектируемый вариант Б	Проектируемый вариант В
Горючее	10,56	5,76	6,39	6,24
Смазочные материалы	1,46	0,80	0,73	0,86
Ремонтный фонд	1,65	2,33	2,10	3,03
Шины	0,80	0,85	0,90	0,90
Амортизация	1,62	2,30	2,06	2,99
ФОТ	7,35	7,35	7,35	7,35
Социальное страхование	2,26	2,26	2,26	2,26
Общехозяй- ственные расходы	2,00	2,00	2,00	2,00
ОСАГО	0,05	0,05	0,05	0,05
ИТОГО:	25,49	21,43	21,58	23,41

По данным таблицы 4.4 построим диаграммы (рис. 4.1 и 4.2).

Экономия затрат перевозок \mathcal{E}_3 рассчитывается по формуле 4.18, млн. руб.:

$$\mathcal{E}_3 = S_{баз} - S_{проект}, \quad (4.18)$$

где $S_{баз}$, $S_{проект}$ — сумма затрат перевозок по базовому и проектируемому вариантам (таблица 4.4):

$$\mathcal{E}_3^A = 17,2 - 14,5 = 2,7,$$

$$\mathcal{E}_3^B = 17,2 - 14,6 = 2,6,$$

$$\mathcal{E}_3^C = 17,2 - 15,8 = 1,4.$$

Таким образом, можно заключить, что затраты по базовому варианту больше затрат проектируемого варианта А на 2,7 млн. руб., больше затрат проектируемого варианта Б на 2,6 млн. руб. и больше затрат проектируемого варианта В на 1,4 млн. руб.

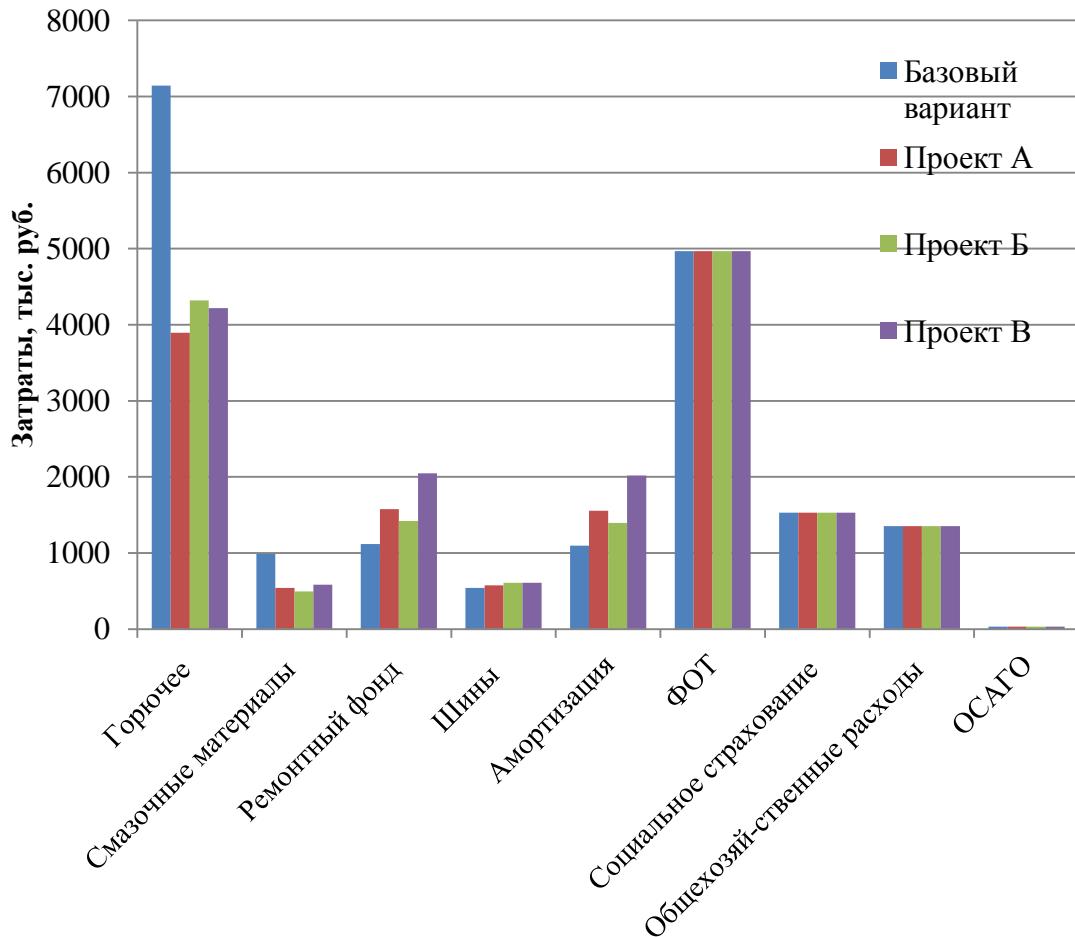


Рисунок 4.1 — Затраты на пассажирские перевозки по категориям

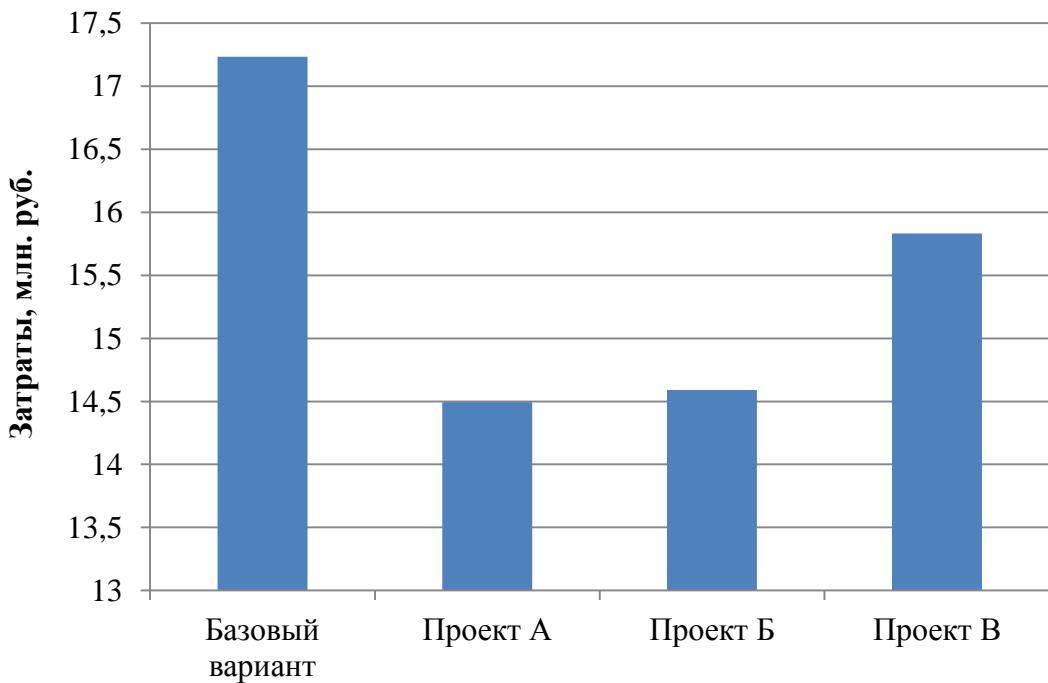


Рисунок 4.2 – Суммарные затраты на перевозки

4.3 Расчет экономической эффективности

Тариф за перевозку Π устанавливается исходя из расчетной себестоимости единицы перевозок S и нормативного уровня рентабельности $R_{y\partial}$ в размере установленном на рынке транспортных услуг на данный период времени и по данным АТП равен 24 рубля.

Так как количество перевезенных пассажиров постоянно для всех вариантов, то значение дохода для базового и проектируемых вариантов будут одинаковы, рассчитаем их значение, млн руб. [6]:

$$B^{\text{баз}} = \frac{Q_g \cdot \Pi}{1000000} \quad (4.19)$$

$$B^{\text{баз}} = B^A = B^B = B^C = \frac{720720 \cdot 24}{1000000} = 17,3.$$

Точка безубыточного объема продаж – это точка, в которой затраты будут равны выручке от продажи продукции, млн. руб. [6]:

$$B_{TB} = S, \quad (4.20)$$

где B_{TB} – безубыточный объем реализации продукции;
 S – себестоимость проданных товаров, работ, услуг, коммерческие расходы, управленческие расходы (таблица 4.4).

$$B_{TB}^{\text{баз}} = 17,235,$$

$$B_{TB}^A = 14,493,$$

$$B_{TB}^B = 14,590,$$

$$B_{TB}^B = 15,832.$$

Зона безопасности – это разность между фактическим и безубыточным объемом реализации продукции. Зону безопасности можно рассчитать из следующего равенства [6], млн. рублей:

$$B_B = B - B_{TB}, \quad (4.21)$$

где B_B – зона безопасности.

$$B_B^{\text{баз}} = 17,3 - 17,235 = 0,065,$$

$$B_{TB}^A = 17,3 - 14,493 = 2,807,$$

$$B_{TB}^B = 17,3 - 14,590 = 2,71,$$

$$B_{TB}^B = 17,3 - 15,832 = 1,468.$$

Построим диаграмму по полученным значениям (рисунок 4.3).

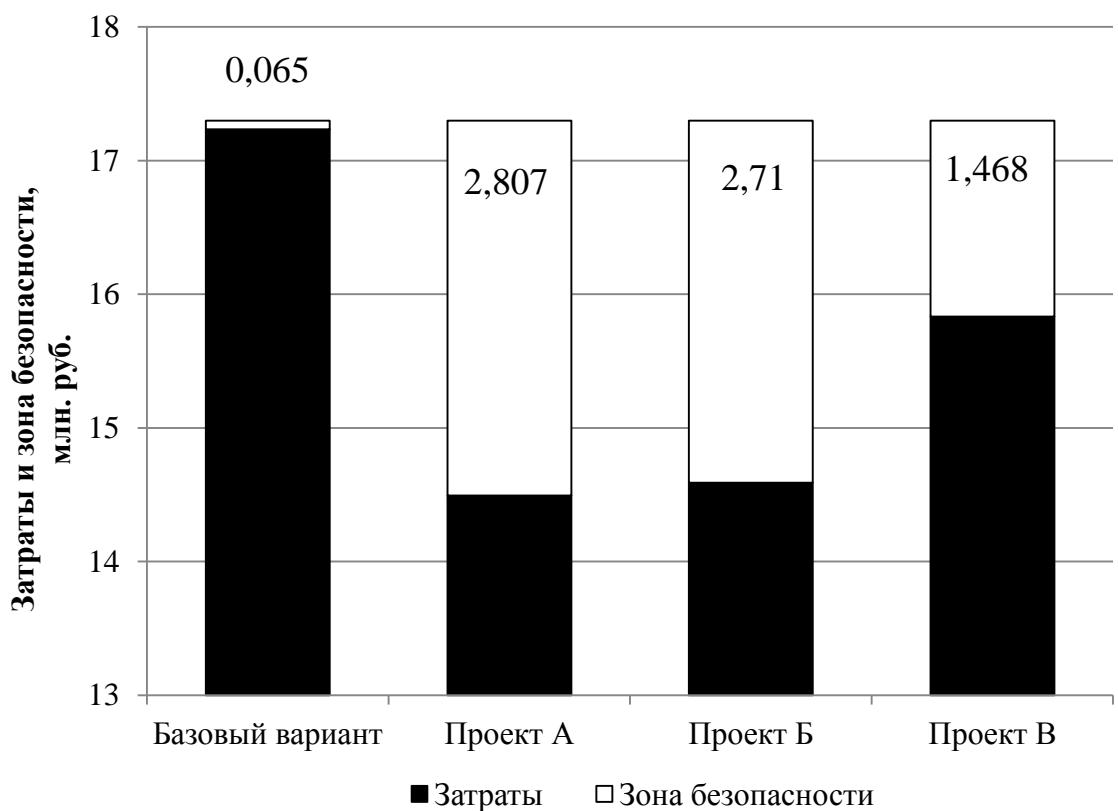


Рисунок 4.3 – Зоны безопасности

Прибыль (убыток) от продаж рассчитывается [6], млн. руб.:

$$\Pi_{np} = B - S \quad (4.22)$$

где Π_{np} – прибыль от продаж.

$$\Pi_{\text{пр}}^{\text{баз}} = 17,3 - 17,235 = 0,065,$$

$$\Pi_{\text{пр}}^A = 17,3 - 14,493 = 2,807,$$

$$\Pi_{\text{пр}}^B = 17,3 - 14,590 = 2,71,$$

$$\Pi_{\text{пр}}^V = 17,3 - 15,832 = 1,468.$$

Далее рассчитаем срок окупаемости по формуле, лет:

$$T_{OK} = \frac{K}{\Pi}, \quad (4.23)$$

где Π – годовая прибыль;

K – капитальные вложения.

$$T_{\text{ок}}^A = \frac{9,328}{2,807} = 3,32,$$

$$T_{\text{ок}}^B = \frac{8,382}{2,71} = 3,09,$$

$$T_{\text{ок}}^C = \frac{12,12}{1,468} = 8,26.$$

Из расчетов выше видно, что у проектируемого варианта Б срок окупаемости меньше примерно несколько меньше, чем у варианта А и почти в три раза меньше, чем у варианта В.

4.4 Выводы по разделу

1. Относительно базового варианта, переменные затраты в проектируемом варианте А ниже на 2,74 млн. рублей, в проектируемом варианте Б — на 2,64 млн. рублей, а в варианте В — на 1,4 млн. рублей. Снижение происходит за счет снижения затрат на топливо, смазочные материалы, а также на ремонтный фонд.

2. Величина постоянных расходов в базовом и во всех проектируемых вариантах одинакова и составляет 7,881 млн. руб.

3. Прибыль наибольшая в проектируемом варианте А — 2,807 млн. рублей, затем в проектируемом варианте Б — 2,71, млн. рублей, затем в проектируемом варианте В — 1,468 млн. рублей, что на 1,4 млн. рублей больше прибыли базового варианта.

4. Срок окупаемости наиболее эффективного варианта равна 3,09 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технико-экономический анализ предприятия показал, что подвижной состав предприятия находится в удовлетворительном состоянии, наблюдается повышение технико-эксплуатационных показателей. По состоянию на 1.06.2019 на балансе предприятия числилось 14 единиц подвижного состава — автобусов ПАЗ-32054. Средний возраст автобусов составляет 6,25 лет, что не превышает норму.

Анализ текущего состояния транспортного обслуживания города показал, что основная часть города от 7-го микрорайона до микрорайона «Черемушки», обслуживается 3-мя автобусными маршрутами, но все они проходят с одной стороны микрорайона.

Анализ эксплуатационных показателей работы маршрутов выявил, что все маршруты выполняют запланированное количество рейсов, но имеют низкий динамический коэффициент использования вместимости.

В технологической части дипломного проекта был произведен выборочный анализ пассажиропотоков, который показал, что в будний день утренний «час пик» наблюдается с 7.00 – 8.00, вечерний «час пик» приходится на промежуток 17.00 – 19.00. В выходной день утренний и вечерний «час пик» с 10.00 – 12.00 и 18.00 – 20.00 соответственно.

Анализ транспортных корреспонденций показал, что большинство жителей передвигаются от места жительства к месту работы и обратно, общественным транспортом пользуются жители всех возрастов в равной мере и совершают поездки преимущественно каждый день. По результатам определения транспортной доступности можно заключить, что система общественного транспорта требует усовершенствования.

Вследствие низкого коэффициента использования вместимости, предлагается обновить подвижной состав на микроавтобусы марки Ford Transit или Mercedes Benz Sprinter Classic.

Для снижения удельного веса пересадочности, в организационной части дипломного проекта, было предложено изменить маршрут движения автобуса № 7 «Военкомат — Микрорайон «А», для того что бы он проходил через приоритетный район следования, по результатам опроса пассажиров, а именно — через улицу Магистральная.

В экономической части выяснили, что относительно базового варианта, прибыль в проектируемом варианте А (Ford Transit) увеличивается на 2,742 млн. рублей, и составляет 2, 807 млн. рублей, а в проектируемом варианте Б (Mercedes Benz Sprinter Classic) прибыль составляет 2,71 млн. рублей, что на 2,645 млн. рублей больше прибыли базового варианта.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Варелопуло А.М. Организация движения и перевозок на городском пассажирском транспорте: — М: Транспорт, 1990. — 208 с.
- 2 Экономика предприятий автомобильного транспорта: Учебное пособие. — Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов Н/Д: Издательский центр «МарТ», 2006. — 496 с. (Серия экономика и управление)
- 3 Антошвили М. Е., Либерман С.Ю., Спирин И. В. Оптимизация городских автобусных перевозок. — М.: Транспорт, 1985. — 102 с.
- 4 Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев; Под ред. В.А. Гудкова. — М.: Горячая линия — Телеком, 2004. — 448 с.: ил.
- 5 Распоряжение Минтранса РФ от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р «О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте».
- 6 Организация перевозок и управления на транспорте: Метод. Указания по дипломному проектированию для студентов направления подготовки дипломированных специалистов 653400 — «Организация перевозок и управления на транспорте» (спец. 240100) / Сост. Л. Н. Секацкая. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. — 28 с.
- 7 Экономика предприятия. Формирование тарифов на перевозку грузов автомобильным транспортом: Учеб. Пособие / И.Л. Голянд., Н.В. Ильина, Л.Н. Секацкая и др. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. — 99 с.
- 8 Кукшин, В.В. Подвижной состав для городских пассажирских перевозок / В.В. Кукшин // Политранспортные системы, 2007. — №2. — с. 149.
- 9 Использование огнетушителей на автотранспортных средствах: Рекомендации / Исаевнин Н.В., Навценя Н.В., Болохов А.П. и др. — М.: — ВНИИПО, 1986. — 10 с.

- 10 Хохряков, В.П. Вентиляция, отопление и обеспыливание воздуха в кабинах автомобилей / В.П. Хохряков. М.: Машиностроение, 1987.
- 11 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Введен впервые: дата введения - 16.11.2010. — 57с.
- 12 Приказ Минавтотранса РСФСР от 31.12.81 N 200 «Об утверждении правил организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте»

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Реестр муниципальных маршрутов регулярных перевозок в городе Лесосибирске *

Наименование маршрута регулярных перевозок			Наименование промежуточных остановочных пунктов по маршруту регулярных перевозок												
№ п/п	Номер маршрута	Наименование улиц, автомобильных дорог, по которым осуществляется перевозка пассажиров	Протяженность маршрута, км	Порядок посадки – высадки пассажиров	Вид регулярных перевозок	Максимальное количество транспорт. Средств ,ед.	Дата начала осуществления регулярных перевозок	Наименование организации, Ф.И.О. индивидуального предпринимателя, идентификационный номер налогоплательщика	Адрес организации или индивидуального предпринимателя	Число рейсов по маршруту	Интервал движения автобусов по маршруту, мин.				
1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13	15	16	17		
1	1	«Военкомат – микрорайон «А»»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, ул. Мира, Гимназия, Спорткомплекс, 5 мкр, 9 мкр, Автовокзал, Космос, Тракторная, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, Сельхозтехника, Черемушки, Сады, Речпорт, Енисей, СПУ, Промбаза, Карьер, Нен. РСУ, Южная, Автостанция, микрорайон «А»	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, ул. Мира, Северный проезд, ул. Магистральная, ул. Тракторная, ул.Енисейская, а/д «Красноярск- Енисейск»	19,9	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, социально значимый, круглогодичный	6	апрель 2018	ИП Макеичев Алексей Юрьевич, 245400062474 ООО «АвтоЛайн» ООО «Калын»	Лесосибирск, ул. Привокзальная, 66; Лесосибирск, ул. Привокзальная, 40; Лесосибирск, пер. Кедровый парк, 4,6	5 12 9	от 16 до 20		
2	2	«Микрорайон «А» - Энерголес –	Кладбище «Жарки», ул.Надежда, ул. Лесохимиков, пер. Отрадный, пер.Крутой, ул.	ул. Надежда, ул. Лесохимиков,	34,0	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по	1	январь 2015	ИП Шефер Владимир Александрович,	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	2 (с 17 октября по	2 рейса		

		кладбище «Жарки»	Гражданская, ГК «Луч», Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, Хлебозавод, ПТУ-14, Чистый город, Горсуд, 5 мкр, 9 мкр, Дом ветеранов, ОРС, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, Сельхозтехника, Черемушки, Сады, Речпорт, Енисей, СПУ, Промбаза, Карьер, Нен. РСУ, Южная, Автостанция, микрорайон «А»	пер. Отрадный, пер. кругой, ул. Гражданская, ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, Южный проезд, ул. Мира, Северный проезд, ул.Горького, ул.Енисейская/д «Красноярск-Енисейск»	чных пунктах	регулируемым тарифам, социально значимый, круглогодичный		245404649062		30 апреля / 6 мая (с 01 по 16 октября)	день, 4 ч.24 мин.	
3	3	«Микрорайон «А» - школа №18»	Микрорайон «А», Автостанция, Южная, НЕн. РСУ, карьер, Промбаза, СПУ, Енисей, Речпорт, Сады, Черемушки, Сельхозтехника, мкр.Северный, Пирогово, Набережная, Школьный, Собор, Трактовая, Космос, Контакт, Энтузиастов, Первомайская, Юбилейная, маг.Маяк, СМП-230, ДК Магистраль, Ж/д вокзал, Постоянный, школа № 18	а/д «Красноярск-Енисейск», ул.. Енисейская, ул. Горького, ул. Трактовая, ул. Магистральная, ул. Портнягина, ул. Пионерская, ул. Транспортная	20,5	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, социально значимый, круглогодичный	2	апрель 2018	ООО «АвтоЛайн» ООО «Калын»	Лесосибирск, ул. Привокзальная, 40; Лесосибирск, пер. Кедровый парк, 4,6	12 от 25 до 60 14
4	4	«Военкомат - Бурмакин	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, ГК «Луч», ул.	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, а/д	17,0	Только в установленных	Регулярные перевозки	2	апрель 2018	ИП Александров Андрей Рамутисович,	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3	15 от 35 до 50 18

		о»	Гражданская, пер. Кругой, пер. Отрадный, ул. Лесохимиков, ул. Надежда, Абалаковская перевалка, Бурмакина	«Красноярск-Енисейск», ул. Гражданская, ул. Надежды, ул. Ручейная	останово чных пунктах	по регулируе мым тарифам, социально – значимый, круглогод ичный			245402138538 ООО «Автобусное Содружество»	пом.7,8 Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8		
5	5	«Военком ат - Колеснико во»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, ул. Мира, Гимназия, Спорткомплекс, 5 мкр, 9 мкр, Автовокзал, Космос, Трактовая, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, Сельхозтехника, Черемушки, Сады, 6 квартал, 2 квартал (п. Недолгий), Колесниково	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, ул. Мира, Северный проезд, ул. Трактовая, ул.Енисейская, а/д «Красноярск-Енисейск», а/д в п. Колесников, ул. Киевская	19,9	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярны е перевозки по регулируе мым тарифам, социально – значимый, круглогод ичный	2	ООО «Автобусное Содружество» ООО «АвтоЛайн»	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 40;	14 14	40
6	6	«Лицей – Абалаковс кая ЛПБ – Бурмакин о»	Лицей, Абалаковская ЛПБ, Бурмакино	ул.Победы, ул.Горького, а/д «Красноярск-Енисейск», ул. Абалаковская, ул. Ручейная	16,0	Только в установленных остановочных пунктах	Школьны й, на период учебного года	2 сентябрь 2016	ООО «Автобусное Содружество»	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	8	по распи сани ю уроко в
7	7	«Военком ат – ул. Мира - ОРС – микрорайо	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, ул. Мира, Гимназия, Спорткомплекс, 5 мкр, 9 мкр, Дом	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького,	20,6	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярны е перевозки по регулируе	12 апрель 2018	ООО «Автобусное Содружество» ООО «АвтоЛайн» ИП Александров	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8 Лесосибирск, ул.	27 43 13	8

		н «А»»	ветеранов, ОРС, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, Сельхозтехника, Черемушки, Сады, Речпорт, Енисей, СПУ, Промбаза, Карьер, Нен. РСУ, Южная, Автостанция, микрорайон «А»	ул. Мира, Северный проезд, ул.Горького, ул.Енисейская, а/д «Красноярск-Енисейск»	пунктах	мым тарифам, круглогодичный			Андрей Рамутисович, 245402138538. ООО «Калын» ИП Макеичев Алексей Юрьевич, 245400062474 ООО «АвтоПрестиж» ООО «Фаворит» ООО «ЯРПАК»	Привокзальная, 40; Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3 пом.7,8 Лесосибирск, пер. Кедровый парк, 4,6 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 66; Лесосибирск, Трактовая, 26 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 48/34 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 56а	13 13 14 28 15	
8	8	«Военкомат – Космос – микрорайон «А»»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, Хлебозавод, ПТУ-14, Чистый город, Горсуд, 5 мкр, 9 мкр, Космос, Трактовая, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, Сельхозтехника, Черемушки, Сады, Речпорт, Енисей, СПУ, Промбаза, Карьер, Нен. РСУ, Южная, Автостанция, микрорайон «А»	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, Южный проезд, 5 ул. Мира, Северный проезд, ул. Магистральная, ул. Трактовая, ул.Енисейская, а/д «Красноярск-Енисейск»	20,6	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, круглогодичный	26	апрель 2018	ООО «Автобусное Содружество» ООО«АвтоЛайн» ИП Александров Андрей Рамутисович, 245402138538. ООО «Калын» ИП Макеичев Алексей Юрьевич, 245400062474 ООО «АвтоПрестиж» ООО «Фаворит»	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 40; Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3 пом.7,8 Лесосибирск, пер. Кедровый парк, 4,6 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 66; Лесосибирск, Трактовая, 26 Лесосибирск, ул. Привокзальная,	29 40 81 38 12 14 29 52 13 13 56

									ООО «ЯРПАК» ИП Мышинский Василий Владимирович, 245402575150 ИП Стратейчук Виталий Михайлович 245400176400 ООО «Континент- Моторс +»	48/34 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 56а Лесосибирск, ул. Привокзальная, 40 Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.6 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 48/34		
9	8 3	«Военкомат – Космос- микрорайон «А» - Дом интернат»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, Хлебозавод, ПТУ-14, Чистый город, Горсуд, 5 мкр, 9 мкр, Автовокзал, Космос, Трактовая, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, Сельхозтехника, Черемушки, Сады, Речпорт, Енисей, СПУ, Промбаза, Карьер, Нен. РСУ, Южная, Автостанция, микрорайон «А», мкр. Лесной, Дом инвалидов	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, Южный проезд, 5 ул. Мира, Северный проезд, ул. Магистральная, ул. Трактовая, ул.Енисейская, а/д «Красноярск- Енисейск»	24,1	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, круглогодичный	1	апрель 2018	ИП Александров Андрей Рамутисович, 245402138538	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3 пом.7,8	12/3
10	9	«Микрорайон «А» - с/о «Теремки»	Микрорайон «А», Автостанция, магазин «Уют», с/о «Теремки»	а/д Красноярск- Енисейск, ул. Ленинградская, а/д на с/о «Теремки»	8,0	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым	1	Май 2017	ООО «Калын»	Лесосибирск, пер. Кедровый парк, 4,6	16 60

								тарифам, сезонный						
11	10	«Военком ат-с/o «Строитель»»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, ул. Мира, Гимназия, 5 мкр, 9 мкр, Автовокзал, Космос, Трактовая, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, с/о «Строитель»	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, ул. Мира, Северный проезд, ул. Магистральная, ул.Трактовая, ул.Енисейская/д «Красноярск-Енисейск», а/д до с/о «Строитель»	17,2	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, сезонный	1 (по будням)/2 (по выходным дням)	Май 2017	ИП Шефер Владимир Александрович, 245404649062	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	14	100	
13	12	«Военком ат - Мирный»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, ул. Мира, Гимназия, Спорткомплекс, 5 мкр, 9 мкр,, Автовокзал, Контакт, Энтузиастов, Первомайская, Юбилейная, маг.Маяк, СМП-230, ДК Магистраль, Ж/д вокзал, Постоянный, школа № 18, Дачная, Мирный	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, ул. Мира, Северный проезд, улицы: Магистральная Портнягина, Пионерская, Транспортная, ул. Сосновая, ул. Дачная	16,3	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, социально – значимый, круглогодичный	2	апрель 2018	ООО «Калын» ООО «АвтоЛайн»	Лесосибирск, пер. Кедровый парк, 4,6 Лесосибирск, ул. Привокзальная, 40	16	50 16	
14	13	«Военком ат – Юбилейная – школа № 18»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, ул. Мира, Гимназия, Спорткомплекс, 5 мкр, 9 мкр, Автовокзал, Контакт, Энтузиастов,	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, ул. Мира, Северный проезд,	13,6	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам,	3	январь 2015, апрель 2018	ИП Мышинский Василий Владимирович, 245402575150 ИП Макеичев А.Ю.	Лесосибирск, ул. Привокзальная, 40; Лесосибирск, ул. Привокзальная, 66	23 18	от 30-45	

			Первомайская, Юбилейная, магазин Маяк, СМП-230, ДК Магистраль, Ж/д вокзал, Постоянный, школа № 18,	улицы Магистральная, Портнягина, Пионерская, Транспортная			круглогод ичный		245400062474			
15	14	«Храм – Громовой – Еланская – детский сад»	Храм, маг. Спутник, ул. Борцов революции, ул. Новая, Микрорайон, ул. Громовой, Мост, Универмаг, Библиотека, ул. Труда, ул. Садовая, ул. Еланская, ул. Заводская, ул. Проточная, Детский сад	Улицы: Борцов революции, Новая, Громовой, Октябрьская, Труда, Садовая, Еланская, Заводская, Проточная	7,4	Только в установленных останово чных пунктах	Регулярны е перевозки по регулируе мым тарифам, социально – значимый, круглогод ичный	1 апрель 2018	ООО «Автобусное Содружество»	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	18 (будн ие дни)	35
16	15	ул. Б.Революц ии – Микрорай он – ул. Громовой – ул. Октябрьск ая – ул. Еланская - школа № 8»	ул. Борцов революции, ул. Новая, Микрорайон, ул. Громовой, ул. Октябрьская, ул. Еланская, школа № 8	ул. Борцов революции, ул. Новая, Микрорайон, ул. Громовой, ул. Октябрьская, ул. Еланская, ул. Комсомольская	4,0	Только в установленных останово чных пунктах	Школьны й, на период учебного года	2 сентябрь 2016	ООО «Автобусное Содружество»	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	8	по распи сани ю уроко в
17	16	«Военком ат – с/о	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского,	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы,	17,6	Только в установл	Регулярны	1 Май	ООО «Калын»	Лесосибирск, пер.	12	120

		«Надежда»	ул. Мира, Гимназия, 5 мкр, 9 мкр, Автовокзал, Космос, Трактовая, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, магазин «Маяк», СМП-230, ДК «Магистраль», Ж/д вокзал, Постоянный, школа № 18, Дачная, Мирный, с/о «Космос», с/о «РСУ», с/о «Надежда»	ул.Горького, ул. Мира, Северный проезд, улицы: Горького, Пионерская, Транспортная, Российской, с/о «Надежда»	енных остановочных пунктах	перевозки по регулируемым тарифам, сезонный	2018		Кедровый парк, 4,6		
19	18	«Военкомат – с/о «Заря»»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, ГК «Луч», Абалаковская перевалка, Бурмакина, с/о «Заря»	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, а/д «Красноярск-Енисейск», ул. Ручейная, а/д «Красноярск-Енисейск», а/д до с/о «Заря»	15,0 Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, сезонный	1 (по будням)/2 (по выходным дням)	Май 2017	ИП Александров Андрей Рамутисович, 245402138538.	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3 пом.7,8	28 60
22	21	«Военкомат – с/о «Смородинка»»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, ул. Мира, Гимназия, 5 мкр, 9 мкр, Автовокзал, Космос, Трактовая, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, Сельхозтехника, Черемушки, Сады, 6 квартал, 2 квартал (п. Недолгий), с/о «Смородинка»	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, ул. Мира, Северный проезд, ул.Горького, ул.Енисейская, а/д «Красноярск-Енисейск», а/д в п. Колесников, а/д до с/о «Смородинка»	17,4 Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, сезонный	1	Май 2017	ИП Шефер Владимир Александрович, 245404649062	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	12 100

23	23	«Военкомат – 7 микрорайон - ОРС - микрорайон «А»»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, Северные сети, Хлебозаводская 7 микрорайон, Сбербанк, 5 мкр, 9 мкр, Дом ветеранов, ОРС, Собор, Школьный, Набережная, Пирогово, мкр. Северный, Сельхозтехника, Черемушки, Сады, Речпорт, Енисей, СПУ, Промбаза, Карьер, Нен. РСУ, Южная, Автостанция, микрорайон «А»	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, ул. Хлебозаводская, ул. Магистральная, Южный проезд, ул. Мира, Северный проезд, ул.Енисейская, а/д «Красноярск-Енисейск»	21,6	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, круглогодичный	14	январь 2015, апрель 2018	ООО «Автобусное Содружество» ИП Александров Андрей Рамутисович, 245402138538	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	41	от 8-10
24	102	«Военкомат – с/o «Северное» «Гидростроитель»	Военкомат, Энерголес, ЦГБ, Кирова, Белинского, ГК «Луч», с/o «Северное», с/o «Гидростроитель»	ул.60 лет ВЛКСМ, ул.Победы, ул.Горького, а/д «Красноярск-Енисейск», а/д до с/o «Северное», с/o «Гидростроитель»	40,0	Только в установленных остановочных пунктах	Регулярные перевозки по регулируемым тарифам, сезонный	1	Май 2017	ИП Шефер Владимир Александрович, 245404649062	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	4 (ср, сб., вскр)	2 рейса в день от конечных пунктов
25	107	«Лесосибирск - п.Стрелка»	Автовокзал – п.Стрелка	ул. Магистральная, а/д Красноярск-Енисейск, ул. Октябрьская	51,7	Только в установленных остановочных	Регулярные перевозки по соц.ориен	1	апрель 2018	ООО «Автобусное Содружество»	Лесосибирск, ул. Горького, 116, зд.3, стр. 6, пом.7,8	4	по 2 рейса в день с конечных

* Виды транспортных средств: М2-М3; класс транспортных средств: малый, средний; марка транспортных средств: ПАЗ-3205, ПАЗ -4234; максимальный срок эксплуатации: не более 10 лет; экологические характеристики транспортных средств Евро-3, Евро-4.

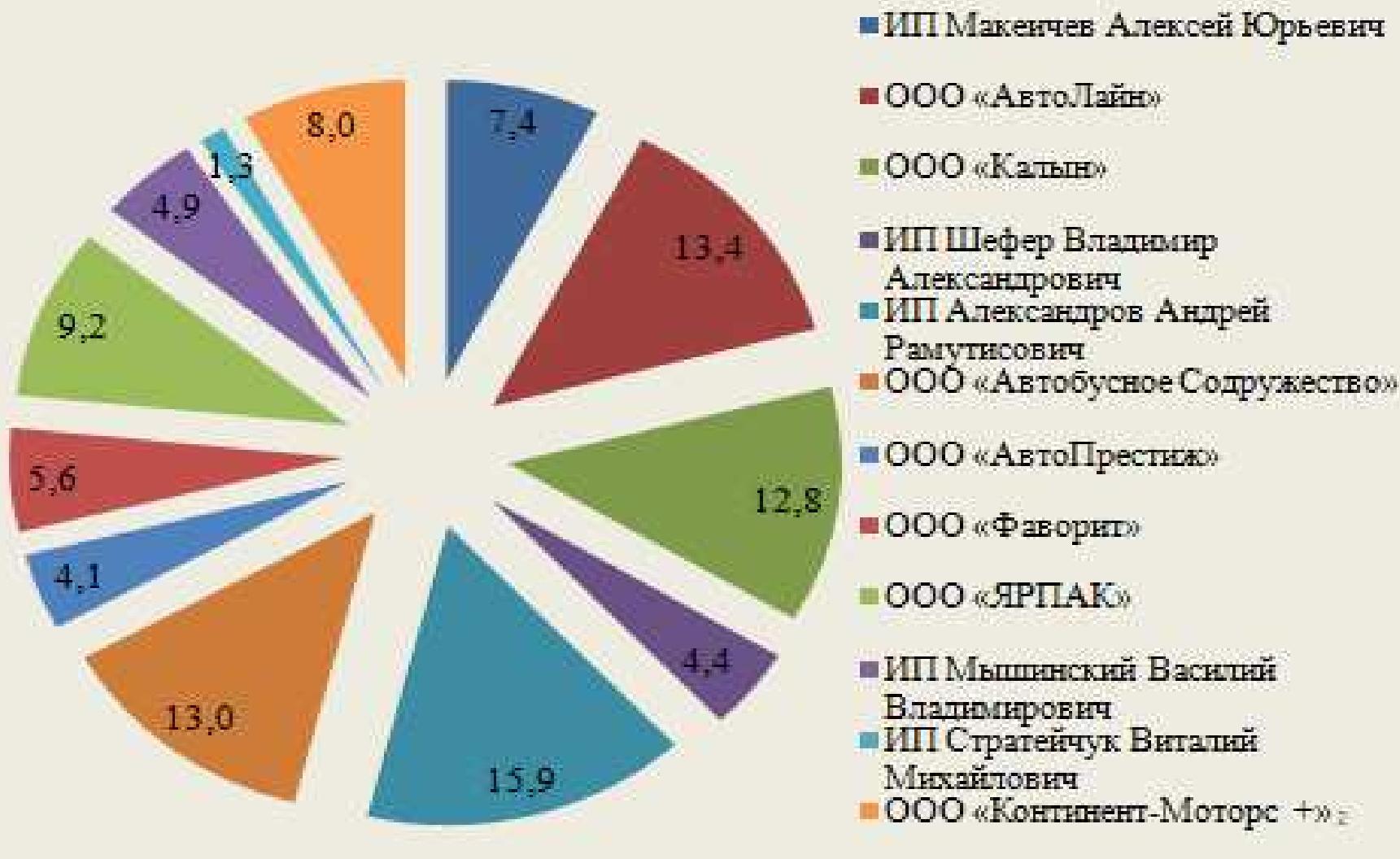
**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
в форме бакалаврской работы на тему:**

**Совершенствование транспортного обслуживания
населения города Лесосибирска**

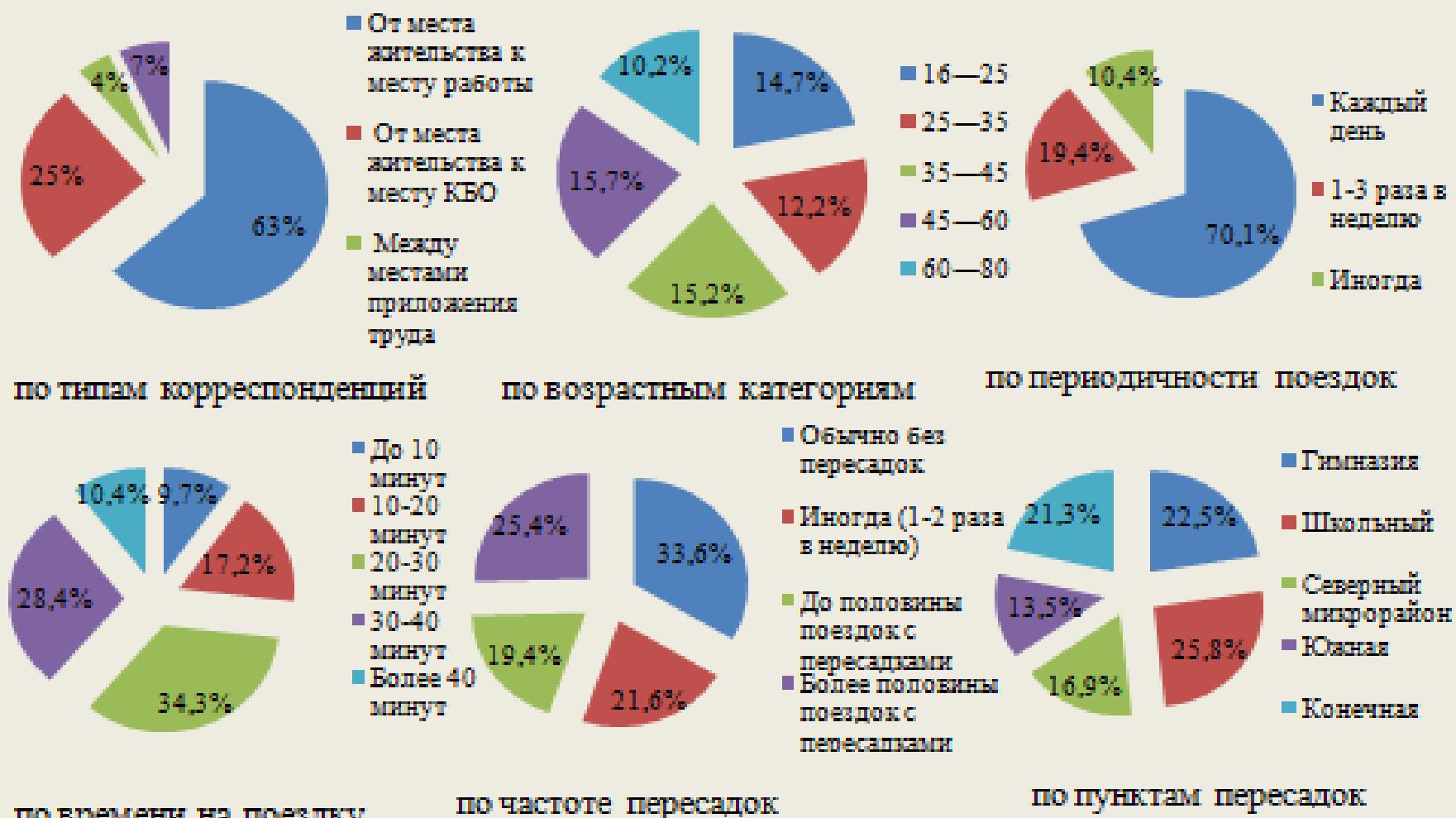
Руководитель: канд. техн. наук, доцент В.М. Терских

Выпускник: Т.М. Ахметзянов

Доли рынка перевозочных услуг организаций в Лесосибирске



Распределение пассажиров маршрутных автобусов в Лесосибирске



3

Основные технико-эксплуатационные показатели маршрута № 7 «Военкомат — Микрорайон «А» города Лесосибирска

Показатели	Значение
Средняя протяженность маршрута, км	21,6
Число рейсов по маршруту, единиц	166
Время рейса, мин	55
Эксплуатационная скорость, км/ч	32
Интервал движения, мин	8
Средняя вместимость подвижного состава, пассажиров	42
Количество остановочных пунктов, единиц	27
Среднее расстояние между остановочными пунктами, км	0,83
Коэффициент сменности	7



Результаты расчетов эксплуатационных характеристик маршрута

Показатели	Значения
Количество перевезенных пассажиров за сутки, пассажиров	1980
Суточный объем транспортной работы, пасс.-км	6135
Среднее расстояние поездки одного пассажира, км	3,1
Коэффициент сменности	7
Коэффициент использования пассажировместимости	0,157
Производительность автобуса за 1 рейс, пассажиров	46
Производительность автобуса за 1 рейс, пасс.-км	143
Количество рейсов необходимое для выполнения программы перевозок, единиц	43 5

Основные проблемы и задачи

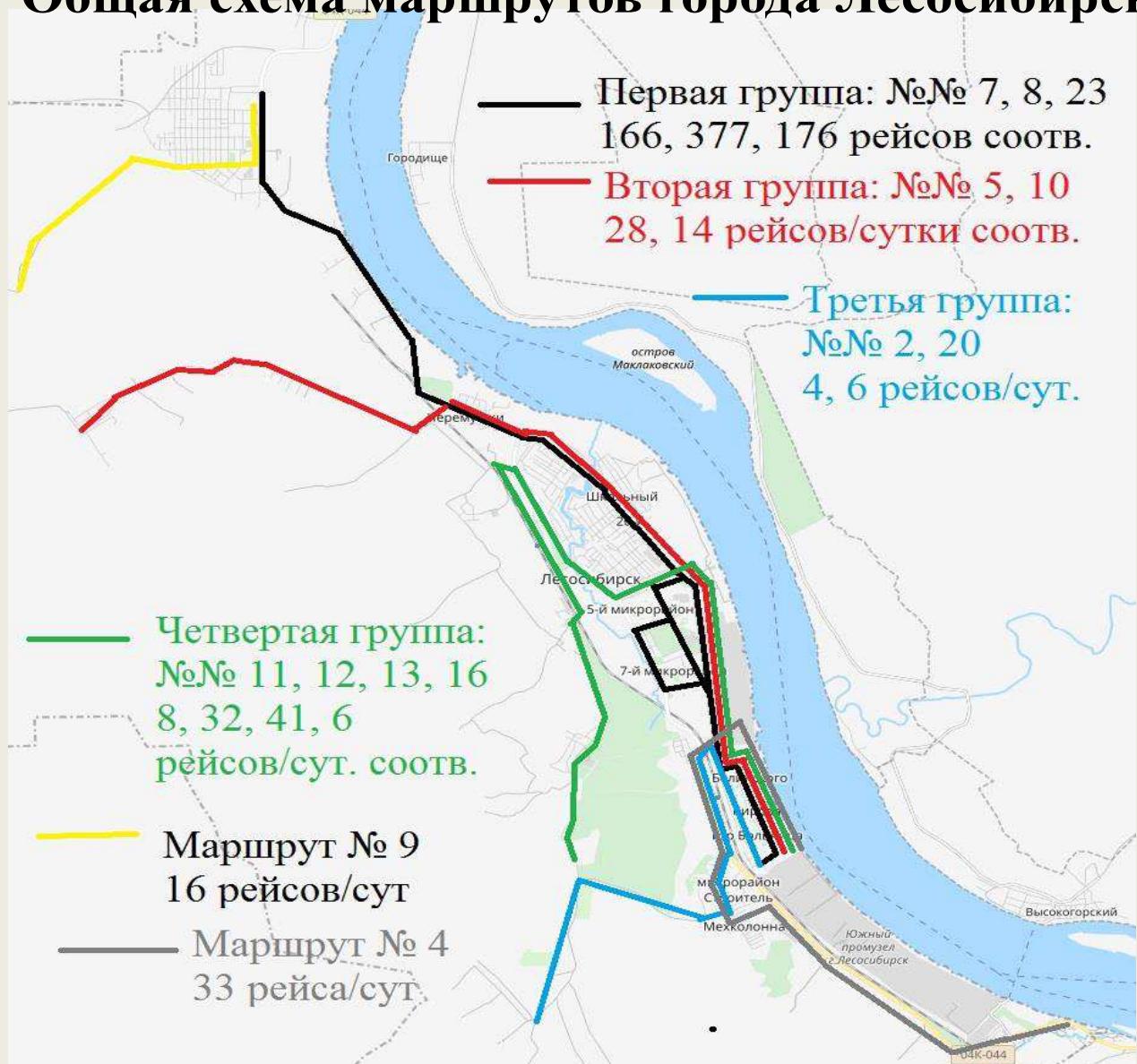
Проблемы:

1. Низкая транспортная доступность западной части города на участке от 7-го микрорайона до микрорайона «Черемушки».
2. Низкий коэффициент использования вместимости — 0,157.

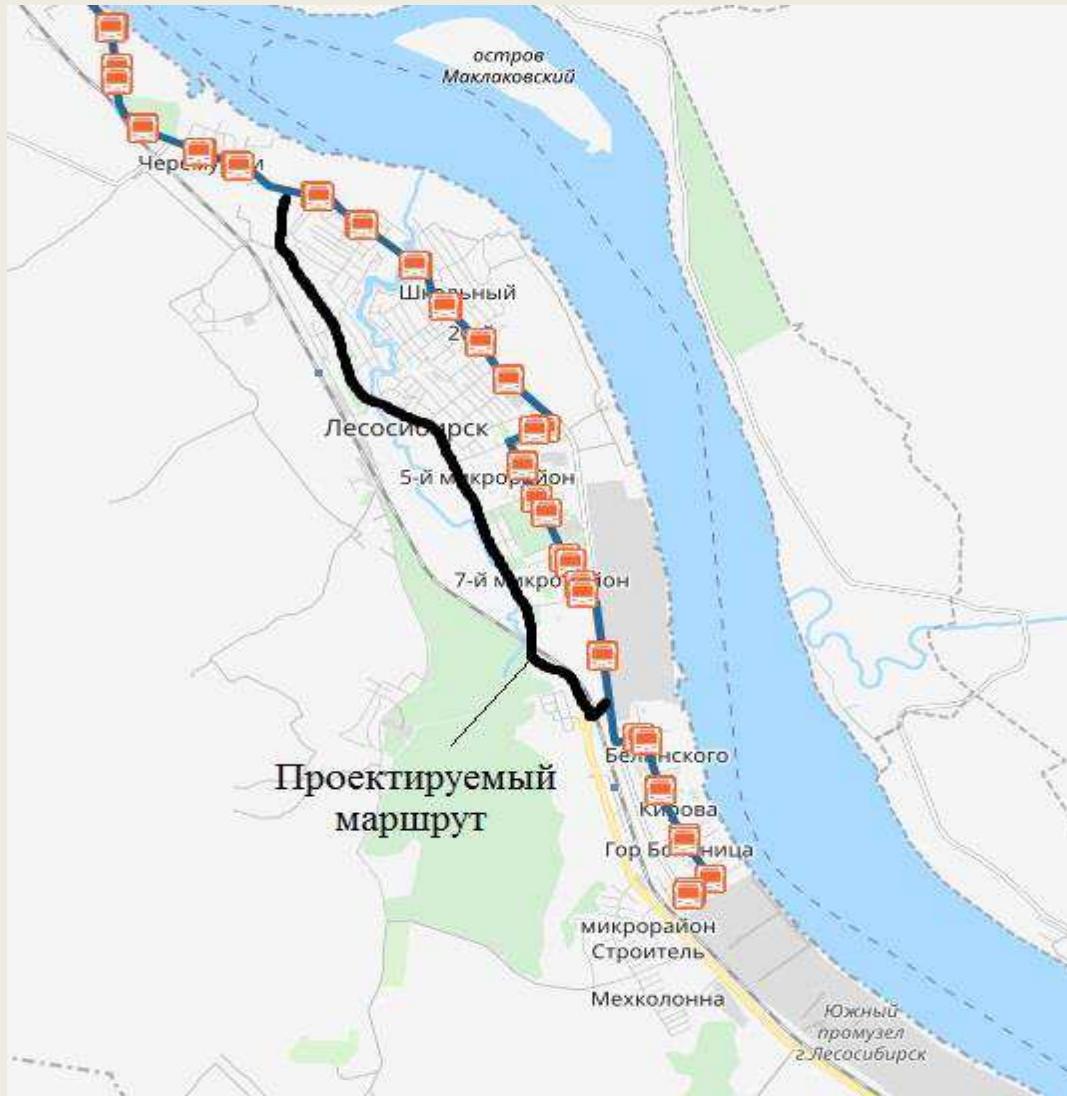
Задачи:

1. Проведение выборочного обследования пассажиропотоков.
2. Определение пассажирских корреспонденций.
3. Проанализировать эксплуатационные характеристики маршрута № 7.
4. На основе полученных данных, скорректировать маршрут движения автобусов № 7 и разработать варианты изменения его подвижного состава.
5. На основе оценок экономической эффективности, подобрать оптимальный вариант ПС для маршрута № 7.

Общая схема маршрутов города Лесосибирска



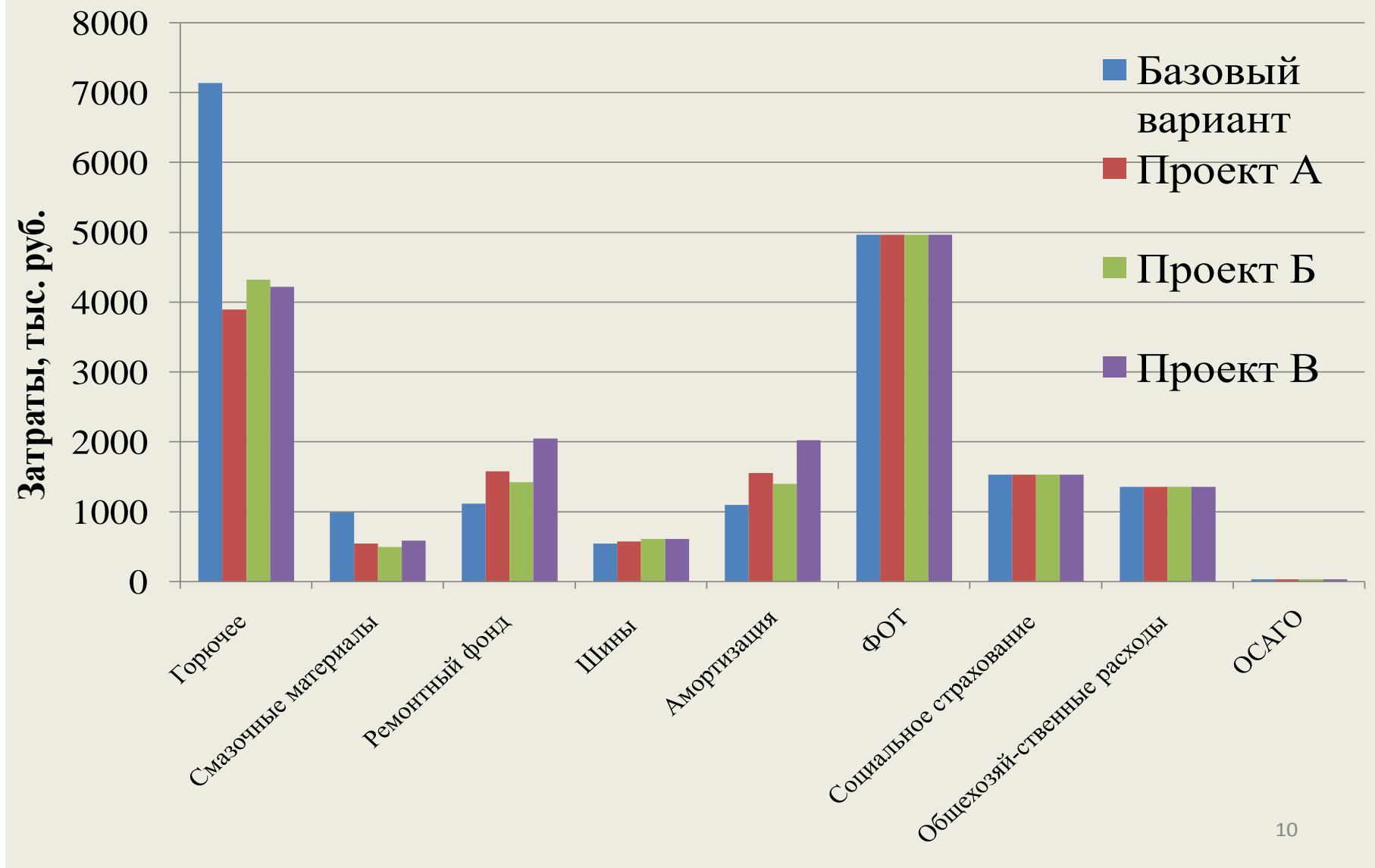
Базовый и проектируемый варианты маршрута № 7



Сравнительный анализ вариантов подвижного состава

Показатели	Вариант			
	Базовый	Проектируемый А	Проектируемый Б	Проектируемый В
Модель ПС (класс)	ПАЗ-32054 (малый класс)	Ford Transit (микроавтобус)	Mercedes Benz Sprinter Classic (микроавтобус)	Iveco Daily (микроавтобус)
Цена ПС, руб.	1644000	2332000	2095500	3030000
Номинальная вместимость ,пасс.	42	21	21	21
Норма расхода топлива, л/100 км	22	12	11	13
Норма расхода топлива на отопитель, л/час	2,5	1,5	1,5	1,5
Коэффициент использования вместимости	0,157	0,314	0,314	0,314
Максимальная скорость, км/ч	90	120	105	125
Экологический класс	Евро-4	Евро-5	Евро-5	Евро-5
Мощность, л.с.	129	125	109	146 ⁹

Детализация затрат на перевозку



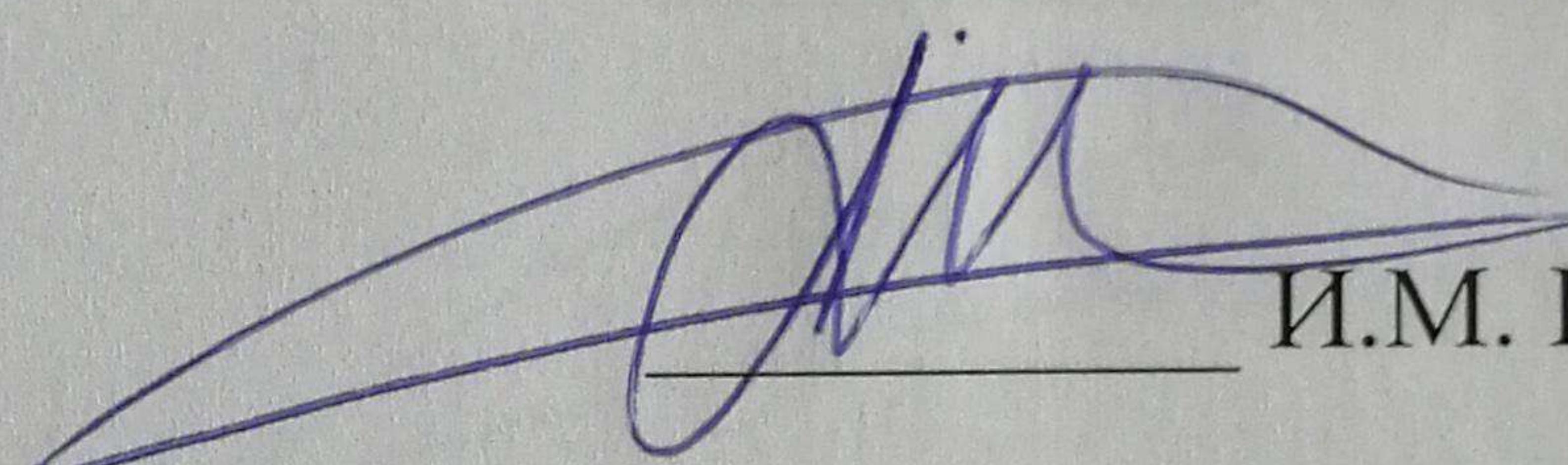
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



И.М. Блянкинштейн

«_____» июля 2019 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

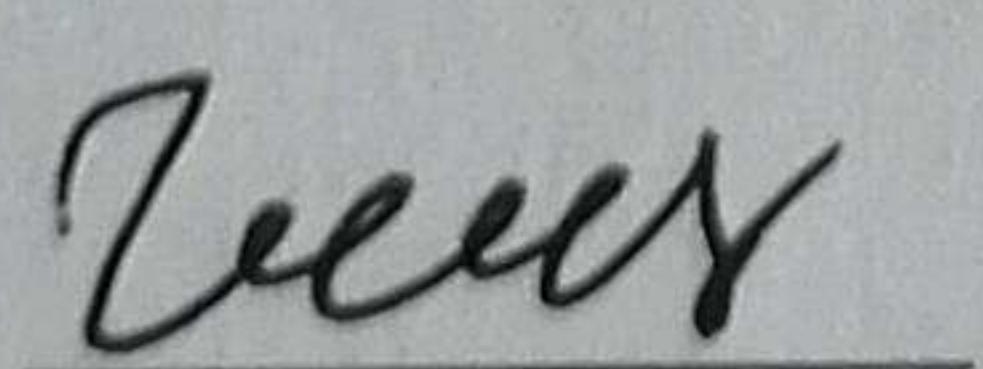
23.03.01 – Технология транспортных процессов

Совершенствование транспортного обслуживания населения

города Лесосибирска

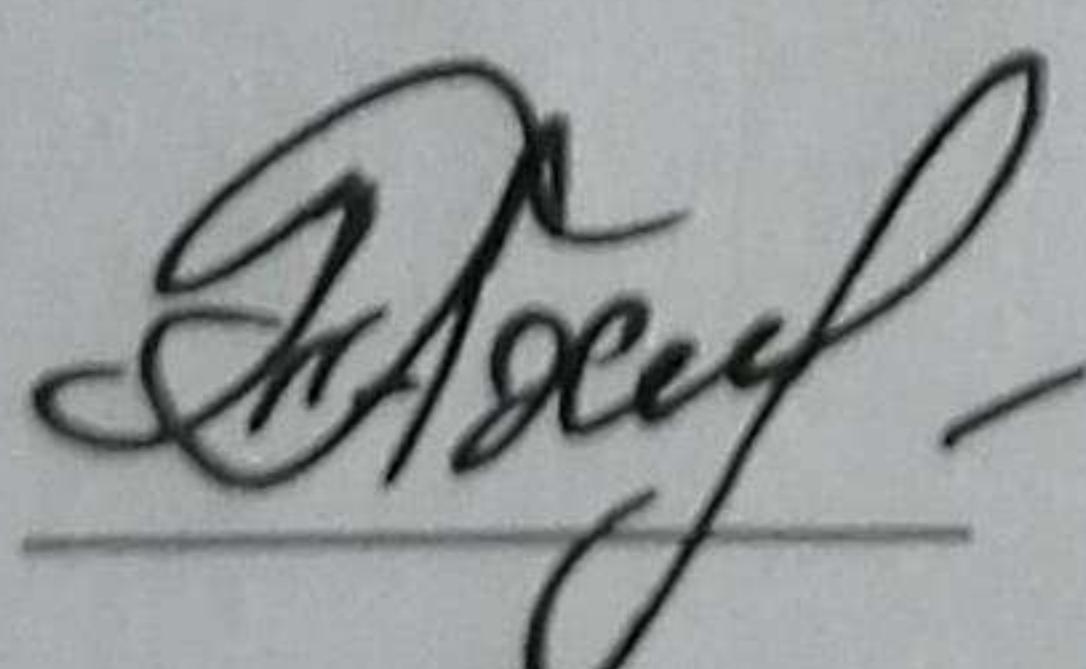
Пояснительная записка

Руководитель



канд. техн. наук, доцент В.М. Терских

Выпускник



Т.М. Ахметзянов

Красноярск 2019