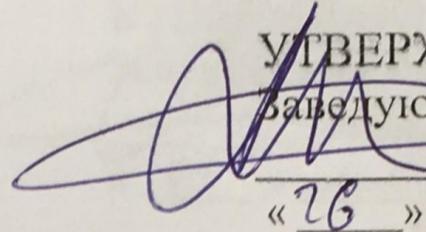


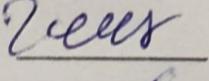
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Транспорт»

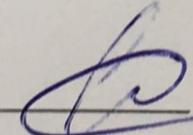

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
И.М. Блинкинштейн
«26» июня 2017 г.

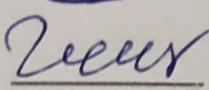
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

**Совершенствование перевозок пассажиров автобусами
организации ИП «Мышинский В.В.»**

Руководитель  канд. техн. наук, ст. преподаватель В.М. Терских

Выпускник  С.В. Мышинский

Нормоконтролер  канд. техн. наук, ст. преподаватель В.М. Терских

Красноярск 2017

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.М. Бляинкинштейн

«01» марта 2017 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на дипломный проект «Совершенствование транспортного обслуживания
_____».

1 Исполнитель: Мышинский Сергей Васильевич, группа ЗФТ 12-08Б

2 Руководитель работы: Терских В.М.

3 Цель работы: Разработка мероприятий по совершенствованию
транспортного обслуживания _____.

4 Задачи

- 4.1. Анализ текущего состояния транспортного обслуживания в микрорайоне Космос города Лесосибирска.
- 4.2. Проведение выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте. Обоснование остановочного пункта для учета. 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 № 8.
- 4.6. Разработка расписания движения по маршруту, для которого предполагается корректировка программы перевозок.
- 4.7. Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров.

Руководитель: Терских В.М

Исполнитель : Мышинский С.В

<<____>>_____ 2017

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование перевозок пассажиров автобусами организации ИП «Мышинский В.В.» содержит __ страниц текстового документа, __ иллюстрации, __ формул, __ таблиц и __ использованных литературных источников.

ТРАНСПОРТ, ЛЕГКОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ, ПАССАЖИРЫ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, МАРШРУТ, СЕБЕСТОИМОСТЬ, РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ.

Цель ВКР: Разработка мероприятий по совершенствованию транспортного обслуживания перевозок пассажиров автобусами организации ИП «Мышинский В.В.». В разделе «Технико-экономическое обоснование» изложена характеристика предприятия ИП Мышинский города Лесосибирска, проведены анализы финансового состояния предприятия, видов ПС, движения кадров, площадей основных сооружений, технико-эксплуатационных показателей по годам и анализ транспортного обслуживания микрорайона Космос.

В разделе «Технологическая часть» проведено обследование пассажиропотоков, сделан выбор ПС, предложен вариант замены автобусов малого класса на микроавтобусы. Также, предложен новый вариант маршрута.

В разделе «Организационная часть» рассчитаны технические характеристики предложенного варианта маршрута и разработано расписания для нового маршрута.

В разделе «Экономическая часть» рассчитаны капитальные вложения и инвестиции, рассчитаны эксплуатационные затраты и рассчитана экономическая эффективность.

Руководитель ВКР

В.М. Терских

Выпускник

С.В. Мышинский

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Технико-экономическое обоснование.....	9
1.1 Характеристика предприятия.....	9
1.2 Характеристика структуры управления предприятия ИП Мышинский В.В.....	10
1.3 Анализ рабочих кадров.....	12
1.4 Площади зданий, сооружений.....	13
1.5 Характеристика парка ИП Мышинский В.В.....	15
1.6 Технико-эксплуатационные показатели.....	17
1.7 Анализ финансового состояния.....	19
1.8 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания.....	22
1.9 Выводы по разделу.....	26
2 Технологическая часть.....	28
2.1 Проведение выборочного обследования пассажиропотоков путем учета на остановочном пункте «Микрорайон А».....	28
2.2 Расчет потребной интенсивности движения автобусов.....	35
2.3 Определение пассажирских корреспонденций путем выборочного анкетирования пассажиров.....	36
2.4 Транспортная доступность.....	45
2.5 Анализ пассажирских потоков.....	45
2.6 Выбор вместимости автобуса для маршрута № 8.....	53
2.7 Определение потребного количества подвижного состава для маршрута № 8.....	54
2.8 Выводы по разделу.....	56
3 Организационная часть.....	57
3.1 Предложение по изменению схемы движения маршрута автобуса № 8 города Лесосибирска.....	57
3.2 Нормирование скоростей движения.....	59
3.3 Расчет скоростей движения для маршрута № 8.....	61
3.4 Методика разработки расписания движения автобусов.....	66
3.5 Разработка расписания движения автобусов для проектируемого варианта.....	67
3.6 Выводы по разделу.....	68
4 Экономическая часть.....	70
4.1 Расчет капитальных вложений и инвестиций.....	70
4.2 Расчет эксплуатационных затрат на АТП.....	71
4.3 Расчет экономической эффективности.....	82
4.4 Выводы.....	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	85
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	87

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.

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 Характеристика предприятия

Частное предприятие города Лесосибирска ИП Мышинский В.В. создано в целях удовлетворения потребностей города в перевозке населения пассажирским транспортом и получения прибыли.

Полное наименование предприятия: Индивидуальный предприниматель Мышинский Василий Владимирович.

Сокращенное наименование предприятия: ИП Мышинский В.В.
Юридический адрес: Российская Федерация, Красноярский край, 662543 г .
Лесосибирск, ул. 60 лет ВЛКСМ д. 6 кв. 24.

Частное предприятие города Лесосибирска ИП Мышинский В.В (в дальнейшем именуемое “Предприятие”) создано в соответствии с постановлением налоговой инспекции города Лесосибирска от 01 апреля 2004 г. № 60.

Организационно-правовая форма предприятия: частное предприятие на правах единоличного владения.

Форма собственности: частное.

Предприятие создано Физическим лицом в целях удовлетворения потребностей города в перевозке населения частным пассажирским транспортом и получения прибыли.

Вид деятельности:

- осуществление пассажирских перевозок по регулярным маршрутам на территории города Лесосибирска;
- оказание услуг юридическим и физическим лицам по проведению технического осмотра и обслуживания, текущего и капитального ремонта автомототранспортных средств, их узлов и агрегатов;
- благоустройство и содержание конечных остановочных пунктов пассажирского автотранспорта на коммерческой основе;

- оказание услуг по перевозке пассажиров для предприятий города;
- аренда транспорта с целью перевозки пассажиров.

С момента государственной регистрации предприятие является физическим лицом, имеет самостоятельный баланс, так же может от своего имени приобретать и осуществлять различные (имущественные и личные не имущественные) права, нести ответственность, быть истцом и ответчиком в суде, арбитражном суде, третейском суде, совершать сделки, не запрещенные Российскими государственными законами.

Администрация предприятия: директор предприятия, инженер по безопасности дорожного движения, главный бухгалтер, зам. директора по снабжению и общим вопросам.

Кадровый состав предприятия: человека, в том числе: административно-управленческий персонал – 5, водителей (всего) – 24, ремонтных рабочих – 2, кондукторов - 20.

Предприятие располагает такими сооружениями и техническими средствами для хранения, ТО и Р подвижного состава, как гараж – стоянка, пост приема и выпуска автобусов на линию, моечное помещение, насосная, сети: водоснабжение, канализация, освещение, теплосети.

В части подвижного состава на балансе предприятия (на 1.05.2017г.) находится 14 автобусов, Основной маркой автобусов является “ПАЗ”.

1.2 Характеристика структуры управления предприятия ИП Мышинский В.В

Существующая на сегодняшний день структура управления ИП Мышинский В.В. представлена в приложении А.

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 главным бухгалтером, отвечает за соблюдение финансовой дисциплины.

Ему непосредственно подчинены руководители служб эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, безопасности движения, а также начальники всех функциональных отделов: планово-экономического, кадров и бухгалтерии.

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.

Планово-экономический отдел 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.

1.3 Анализ рабочих кадров

Таблица 1.1 – Анализ рабочих кадров по годам

Категория работников	Среднесписочная численность на начало года, человек		Удельный вес, %	
	2016	2017	2016	2017
АУП	7	6	9	7
Водители	22	24	39	40
Ремонтные рабочие	1	2	11	12
Кондукторы	20	20	41	41
Итого	50	42	100	100

По данным таблицы 1.1, построим график анализа рабочих кадров по годам и график структуры численности.

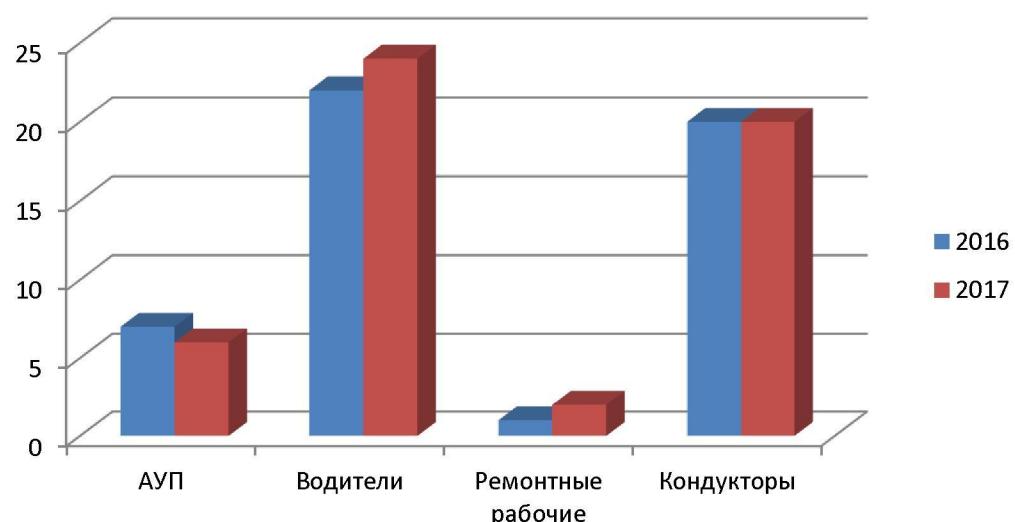


Рисунок 1.1 – Анализ рабочих кадров по годам

Из графика видно, что наибольшую численность составляют водители и кондукторы (в сумме 44 человека или 81 %). За 2017 год их численность по сравнению с 2016 годом увеличилась на 2 человека. Число АУП уменьшилось на 1 человека, а ремонтных рабочих увеличилось на 1 человека.

1.4 Площади зданий, сооружений

Основные производственные здания и сооружения ИП Мышинский В.В. представлены ниже (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Площадь основных зданий, сооружений

Фактические площади	Площадь, кв. м.	Удельный вес, %
Производственные	218	26.08
Административные	22	8,15
Закрытые стоянки	840	44.54
Прочие	120	21.23
Итого:	1200	100

Общая площадь нежилых помещений территории ИП Мышинский В.В. составляет 1200 кв.м., в том числе 218 кв.м. - производственные площади; 22 кв.м. административно-бытовые помещения.

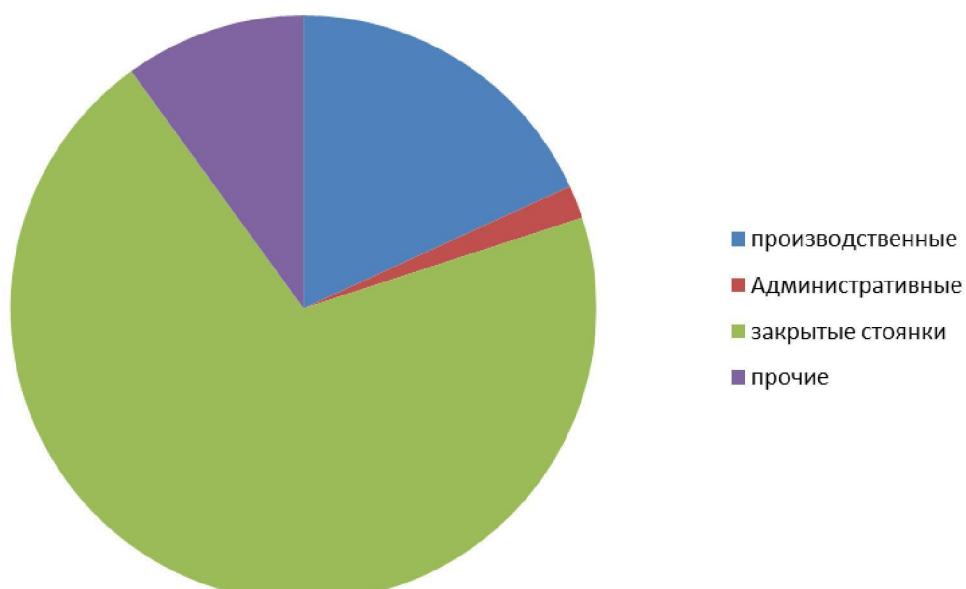


Рисунок 1.2 – Площади зданий и сооружений

Рассчитаем площадь территории предприятия на единицу мощности, кв.м./авт.[1]:

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

где N – единица мощности (списочное количество автомобилей), авт.;

F_m – площадь территории, кв.м.

$$K = \frac{1500}{14} = 107.1$$

Площадь застройки на единицу мощности, кв.м/авт[1]:

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

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

$$K = \frac{1450}{14} = 103.5 .$$

Рассчитаем коэффициент использования (застройки) территории предприятия в процентах по следующей формуле [1]:

$$K = \frac{F_{застр.}}{N} \times 100, \quad (1.3)$$

$$K = \frac{1450}{14} \times 100 = 1$$

Из результатов расчетов видно, что территория предприятия индивидуального предпринимателя Мышинского В.В, используется на 70,5 %, т. е. можно утверждать о хорошем уровне эффективности использования территории.

1.5 Характеристика парка ИП Мышинский В.В.

По состоянию на 1.06.2017 года на балансе предприятия числится 14 единиц подвижного состава, процентное содержание которых представлено на рисунке 1.1.

Таблица 1.3 – Структура автомобильного парка предприятия

Тип подвижного состава	Количество, ед
Автобус	14
Грузовой	0
Итого:	14

Из 14 автобусов 2 автобуса являются дежурными, в составе легковых единиц на балансе предприятия не числится.

Удельный вес каждой марки автобуса покажем в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Структура автобусов по маркам на 1.01.2017

Марка автобуса	Количество, ед	Удельный вес, %
ПАЗ-32054	13	93
ПАЗ-320540	1	7
Итого	14	100

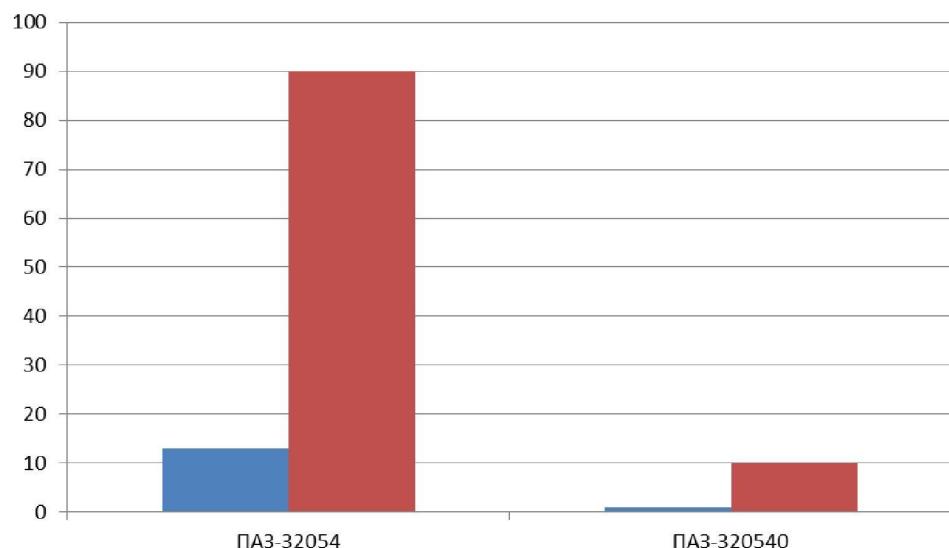


Рисунок 1.3 – Структура парка автобусов по маркам

Исходя из рисунка 1.3 видно, что автобусы марки ПАЗ-32054 (13 единиц) составляют основную часть парка подвижного состава АТП.

Далее приведем характеристику парка автобусов по году выпуска в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Характеристика парка автобусов ИП Мышинский В.В по году выпуска

Срок эксплуатации, лет	Количество, ед.	Удельный вес, %
2006	2	23,1
2008	3	24,35
2009	4	25,5
2011	5	27,05
Итого:	14	100

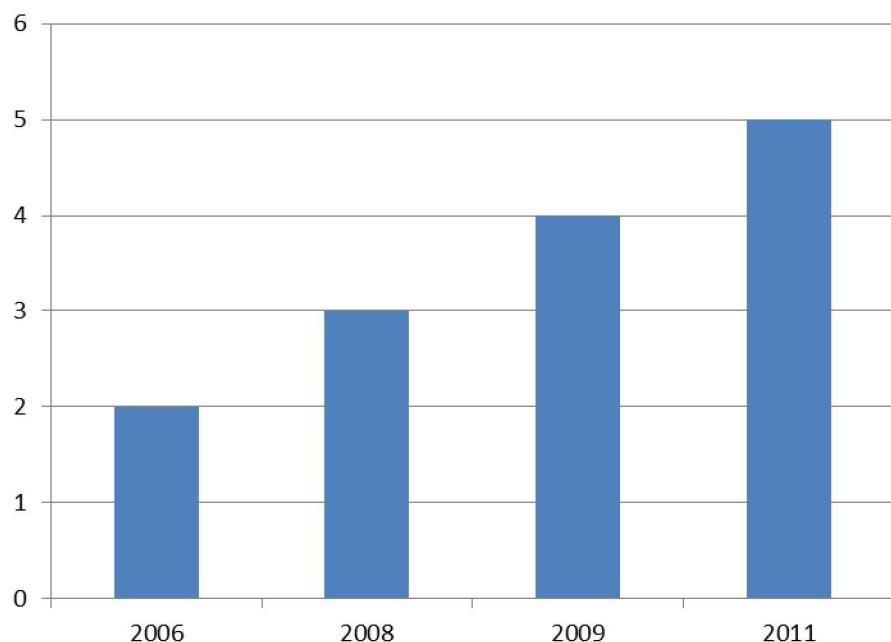


Рисунок 1.4 – Характеристика парка автобусов по году выпуска

Из графика видно что преобладает подвижной состав 2011 года выпуска, это почти 70 % всего подвижного состава, затем 2009 года выпуска

что составляет 16 %, затем 12,6 % и 9 %, 2008 и 2006 года выпуска соответственно.

1.6 Технико-эксплуатационные показатели

При планировании и оценке деятельности пассажирских автотранспортных предприятий применяют систему технико-эксплуатационных показателей, которая включает в себя количественные и качественные показатели, характеризующие уровень производительности подвижного состава и использование производственных фондов. Количественными показателями пассажирского автомобильного транспорта являются: объем перевозок пассажиров, пассажирооборот, определяемый как произведение количества перевезенных пассажиров на среднее расстояние поездки; валовой доход по оплате стоимости проезда. Качественными показателями работы пассажирского транспорта являются: коэффициент технической готовности, коэффициент выпуска на линию, продолжительность работы автобуса на линии, скорость движения, коэффициент использования пробега.

Коэффициент технической готовности определяется как отношение исправного количества автобусов к общему списочному количеству, а коэффициент выпуска на линию — как отношение количества автобусов, находящихся в наряде, к списочному количеству.

Время нахождения в наряде определяется как отношение общего количества отработанных часов к общему количеству работавших за сутки автобусов независимо от продолжительности работы каждого в отдельности.

Скорость движения определяется как отношение общего пробега автобуса ко времени, за которое этот пробег выполнен. Различают техническую скорость — общий пробег делят на время нахождения в движении и эксплуатационную — общий пробег делят на время движения и простоя на остановках, перед перекрестками, т.е. не учитывают время простоя на начальном и конечном пунктах.

Коэффициент использования пробега определяется как отношение пробега по маршруту к общему пробегу автобуса.

Технико-эксплуатационные показатели деятельности ИП Мышинский за 2016 и 2017 год отображены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Технико-эксплуатационные показатели деятельности ИП «Мышинский» за 2016 и 2017 года

Наименование показателя	Год	
	2016	2017
Машино -дни в хозяйстве, авто – дни	21335	21817
Машино-дни в работе, авто – дни	20344	20876
Машино-дни в ремонте, авто – дни	943	920
Коэффициент использования парка	0,794	0,787
Коэффициент использования пробега	0,914	0,918
Время в наряде за год, тысяч часов	336	345
Время на линии за год, тысяч часов	308	318
Общий пробег, тысяч километров	2820	2947
Пробег с пассажирами, тысяч километров	3190	3357
Эксплуатационная скорость, километров в час	18,9	19,2
Коэффициент технической готовности	0,965	0,954

Из представленных данных видно, что коэффициент использования парка уменьшился по сравнению с прошлым годом.

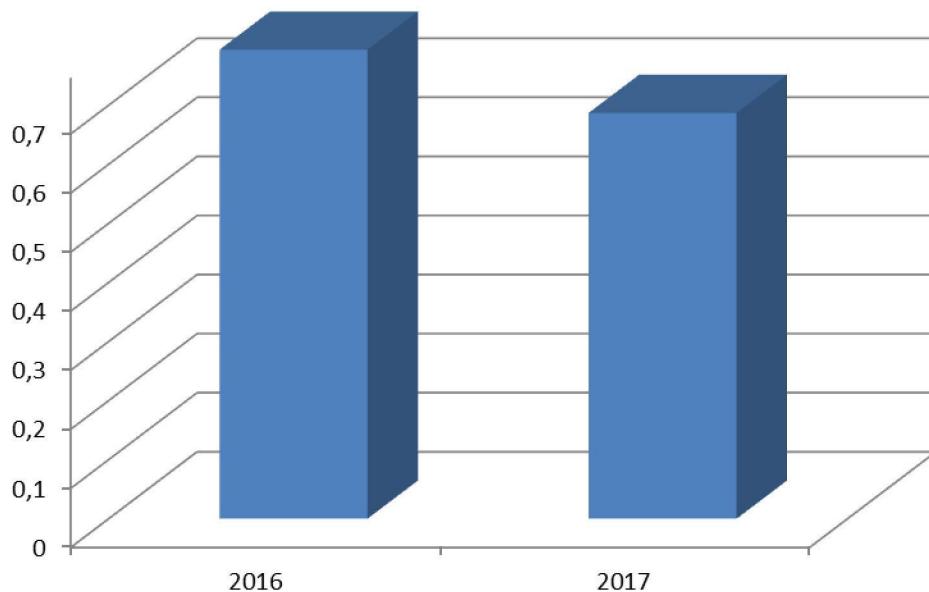


Рисунок 1.5 – Коэффициент использования парка

Коэффициент использования пробега за 2016 и 2017 изменился несущественно и равен 0,914 и 0,918 соответственно.

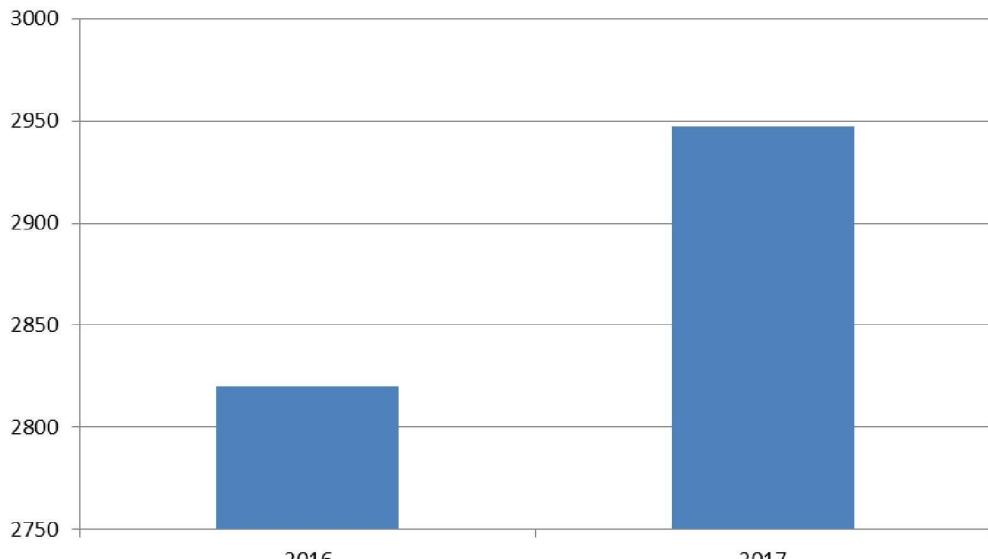


Рисунок 1.6 – Общий пробег

1.7 Анализ финансового состояния

На ИП «Мышинский» г. Лесосибирска учет хозяйственной деятельности производится с помощью компьютерной программы «1С: Бухгалтерия». Бухгалтерский баланс по предприятию составляется ежемесячно. По истечении квартала, года результаты хозяйственной деятельности сводятся в отчеты, содержащие бухгалтерские счета. Далее, в таблице 1.6, приведен бухгалтерский баланс за 2016 и 2017 года.

Таблица 1.6. – Баланс предприятия

Активы и пассивы	2015	2016	2017	Удельный вес, %			Изменения	
				2015	2016	2017	Абсолютная величина	Удельная величина
Внеоборотные активы	23843	19434	15567	94,54	92,078	90,93	8276	-
Оборотные активы	1374	1672	1552	5,451	7,922	9,069	-1778	-
Баланс	252181	211071	171197	100,000			100	80984
Капитал и резервы	23623	19033	13975	93,67	90,175	81,63	9647	-
Долгосрочные пассивы	36	75	111	0,014	0,036	0,065	-75	-

Краткосрочные пассивы	1590	2066	3132	6,308	9,789	18,29	-	15420	-
Баланс	25218	21107	17119		100		100	80984	

Как видно из баланса предприятия сумма внеоборотных активов уменьшилась по сравнению с 2016 годом на 4.409миллиона рублей, произошло это из-за увеличения основных средств, а именно из-за поступившего на предприятия нового подвижного состава. Оборотные активы также уменьшились, на 1,19 миллионов рублей. По разделу капитал и резервы можно отметить то, что сумма уменьшилась на 1,5 миллионов рублей, и произошло это за счет уменьшения добавочного капитала. Увеличение долгосрочных обязательств, на 36 тысяч рублей, являются не существенными. Краткосрочные пассивы возросли по статье кредиторских задолженностей.

Таблица 1.7 – Показатели финансовой устойчивости

Наименование показателей	№ строки баланса	Сумма по статье баланса		
		2011	2012	2013
Собственные средства	1300	236238	190334	139759
Сумма обязательств предприятия	1400-1500	15943	20586	31438
Сумма дебиторской задолженности	1230-1240	6326	4121	5391
Имущество предприятия	1600	252181	211071	171197
Коэффициент собственности	-	0,94	0,90	0,82
Удельный вес заемных средств	-	0,06	0,10	0,18
Соотношение заемных и собственных средств	-	14,82	9,25	4,45
Удельный вес дебиторской задолженности в стоимости имущества	-	0,03	0,02	0,03
Удельный вес собственных и долгосрочных заемных средств в стоимости имущества	-	0,94	0,90	0,82

Исходя из таблицы 1.7 можно сделать вывод, что по сравнению с 2016 годом выросла сумма обязательств предприятия и сумма дебиторской задолженности.

Таблица 1.8 — Показатели деловой активности

Наименование показателей	№ строки баланса	Сумма по статье баланса		
		2011	2012	2013
Выручка (валовой доход) от реализации продукции (услуг)	2110	261324	321756	335750
Затраты на производство реализованной продукции	20,30,40	-150499	-140190	-170087
Запасы и затраты	1210	5965	9977	4493
Стоимость имущества	1600	252181	211071	171197
Собственные средства	1300	236237	190334	139759
Оборачиваемость запасов	-	-23,50	-17,05	-31,20
Оборачиваемость собственных средств	-	1,11	1,69	2,40

Показатели деловой активности увеличились, что свидетельствует о увеличении эффективности использования имущества организаций, однако оборачиваемость запасов снизилась на 14,1539 миллионов рублей, и это значит что происходит отвлечение средств из хозяйственного оборота, их относительно более длительное нахождение в запасах. Кроме того, очевидно, что организация несет дополнительные затраты по хранению запасов.

Таблица 1.9 — Показатели прибыли и убытков

Показатель	2011	2012	2013
Выручка от продажи товаров (работ, услуг), миллионов рублей	261324	321756	335750
Себестоимость проданных товаров (работ, услуг), миллионов рублей	-309313	-366149	-389117
Чистая прибыль (убыток), миллионов рублей	-47988	-42844	-52826

Выручка в 2013 году составила 335,750 миллионов рублей, что на 4,35 % больше, чем за аналогичный период 2012 года. Убыток предприятия в

2013 году составил 52,826 миллионов рублей, по сравнению с аналогичным периодом 2012 года, когда данный показатель имел значение -42,844 миллионов рублей, увеличение размера убытков составило 9,982 миллионов рублей.

1.8 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания

Микрорайон расположен в южной части города, и является одной из крайних точек границы города, обслуживается тремя маршрутами, один из которых, №8 «Военкомат–Микрорайон А». Большая часть застройки это промышленные предприятия, так же есть и жилой массив с расположенным там частными домами, многоквартирными домами и общежитиями. На территории микрорайона недавно возведены несколько многоквартирных высотных здания готовящихся к заселению.

Ниже представлены основные эксплуатационные показатели маршрута № 8.

Таблица 1.11 – Основные эксплуатационные показатели маршрута

Показатели	Значение
Средняя протяженность маршрута, км	26
Число рейсов по маршруту, всего	4
Время оборотного рейса, мин	157
Время отработанное на маршруте, ч	163
Эксплуатационная скорость, км/ч	19,3
Интервал движения, мин	8-10
Общий пробег подвижного состава по маршруту, км	1247
Количество остановочных пунктов, единиц	26
Среднее расстояние между остановочными пунктами, км	0,61
Средняя длина поездки пассажира, км	5,37

Коэффициент использования вместимости ($\gamma_{\text{вм}}$) - характеризует степень наполнения автобусов пассажирами. Различают коэффициенты статического ($\gamma_{\text{вм.ст.}}$) и динамического ($\gamma_{\text{вмд}}$) использования вместимости.

Коэффициент ($\gamma_{\text{вмест}}$) характеризуется отношением общего числа перевезенных пассажиров за рейс к номинальной вместимости автобуса[1]:

$$\gamma_{\text{вмест}} = q_{\phi} / q_n \quad (1.4)$$

где q_{ϕ} — количество пассажиров за рейс;

q_n — номинальная вместимость автобуса.

При планировании и анализе работы автобусного парка употребляется динамический коэффициент использования вместимости, который определяется отношением выполненной транспортной работы в пассажиро-километрах к работе, которая могла быть выполнена, если бы на всем протяжении маршрута полностью использовалась номинальная вместимость автобуса.

Коэффициент использования вместимости на данном маршруте изменяется в зависимости от дня недели (будний день, выходной, праздничный).

Таблица 1.12 – Коэффициент использования вместимости по дням недели

Наименование	Значение
Будний день	0,12
Выходной день	0,10
Праздничный	0,09

Видно, что в выходной день значение коэффициента меньше, это обуславливается тем, что в выходные снижается необходимость поездок на работу. Однако среднее значение коэффициента использования вместимости равно 0,11, что не соответствует рекомендуемому значению коэффициента, равному 0,3. Это означает, что вместимость автобусов используется не полностью, что соответствует маленькому пассажиропотоку.

В таблице 1.13 приведены сведения о доходах от пассажирских перевозок и технико-экономические показатели работы по маршруту № 8 «Военкомат –Микрорайон А» за 2016 год.

Исходя из результатов обследования пассажиропотока на маршруте № 8 «Военкомат- микрорайон А» по данным автоматической системы мониторинга пассажиропотоков за январь 2017 году, можно заключить - в рабочие дни перевезено 1100 пассажира, пробег с пассажирами составил 1247 км, количество пассажиров на 1 км пробега составляет 2,67 пасс/км. В выходные дни перевезено 5521 пассажир, пробег с пассажирами составил 2650,8 км, количество пассажиров на 1 км пробега составляет 2,08 пасс/км. В праздничные дни перевезено 1954 пассажира, пробег с пассажирами составил 1010,69 км, количество пассажиров на 1 км пробега составляет 1,93 пасс/км.

Таблица 1.13 – Сведения о доходах от пассажирских перевозок и технико-экономические показатели работы по маршруту № 8 «Военкомат- Микрорайон А»

Наименование	Значение
Рейсы план, ед.	6151
Рейсы факт, ед.	6125
Пробег общий, тыс. км.	1247,5
Пробег с пассажирами, тыс. км.	1151,6
Выручка, тыс. руб.	33726,9
Время в наряде, ч	70924
Время на линии, ч	65524

В среднем на маршруте количество пассажиров на 1 км пробега составляет 2,37 пасс/км.

По данным ИП Мышинский количество выполненных рейсов на маршруте за январь 2016 года составило 5072,68 рейса, что составляет 105,7 % от планового количества рейсов, за февраль 2017 году, составило 4827,72, что составляет 102,5% от планового количества и на 4,8 % меньше, чем в январе 2016 года.

По данным обследования пассажиропотока за февраль 2017 года, в рабочие дни количество пассажиров на 1 км пробега составило 3,15 пасс/км,

что на 15,2 % больше, чем в январе 2016 года, в выходные дни количество пассажиров на 1 км пробега составило 2,06 пасс/км, что на 0,9 % меньше, чем в январе 2016 году. В среднем на маршруте количество пассажиров на 1 км пробега составило 2,84 пасс/км, что на 16,5 % больше, чем в январе 2014 года.

Снижение показателя пассажиропотока в будние дни обусловлено увеличением времени оборотного рейса в вечернее время, и как следствие перераспределением пассажиров на двухсменных выходах с более низким пассажиропотоком. Также, снижение показателя пассажиропотока в будние дни связано с переносом начала трудовой недели и увеличением количества выходных дней в большинстве организаций г.Лесосибирска.

Снижение среднего показателя пассажиропотока вызвано большим количеством праздничных дней в январе 2016 года и низкой транспортной подвижностью населения в эти дни.

Согласно данных обследования, максимальное наполнение в салоне автобуса сложилось при отправлении от Военкомата в рабочий день 27.01.2016 года. на рейсе в 6-54 и составило 74 человека, в выходной день 20.01.2016 года. – 40 человек на рейсе в 07-27 от Микрорайона А, в праздничный день 01.01.2017 года. – 55 человек на рейсе в 19-55 от Микрорайона.

Далее приведены интервалы движения автобусов на маршруте № 8 «Военкомат – Микрорайон А»

Таблица 1.14 – Интервалы движения автобусов

Понедельник – Пятница				
до 7:00	с 7 до 9	с 9 до 16	с 16 до 19	после 19:00
19 мин.	10 мин.	14 мин.	11 мин.	22 мин.
Суббота				
до 7:00	с 7 до 9	с 9 до 16	с 16 до 19	после 19:00
19 мин.	10 мин.	14 мин.	11 мин.	22 мин.
Воскресение				
до 7:00	с 7 до 9	с 9 до 16	с 16 до 19	после 19:00
22 мин.	14 мин.	15 мин.	13 мин.	24 мин

Исходя из таблицы, в выходные дни интервалы движения увеличены, что является целесообразным, так как в выходные пассажиропоток уменьшается, относительно будних дней.

1.9 Выводы по разделу

1. По состоянию на 1.06.2017 года на балансе предприятия числится 15 единиц подвижного состава, из них 14 автобусов, 2 автобуса являются дежурными. Средний возраст автобусов составляет 6,5 лет, что соответствует нормам. Пробег с пассажирами за 2017 год составил 6092 тыс. км., что на 259 тыс. км больше по сравнению с 2016 годом, за который пробег с пассажирами составил 5833 тыс. км.

2. В данном разделе было рассмотрено текущее состояние транспортного обслуживания в микрорайоне Космос. Было установлено что данный микрорайон обслуживается тремя автобусными маршрутами, один из которых, № 8 «Военкомат – микрорайон А», находящихся в обслуживании ИП Мышинский В.В. На маршруте работают автобусы обычной вместимости марки ПАЗ 32054 и ПАЗ 320541.

3. Технико-эксплуатационные показатели по маршруту № 8 показывают, что подвижной состав выполняет поставленные задачи, но потенциал используется не полностью, что показывает коэффициент использования вместимости, который равен 0,11.

4. Для совершенствования транспортного обслуживания микрорайона Космос, в данном дипломном проекте 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 «Микрорайон А»

Для оценки качества обслуживания микрорайона «Микрорайон А» 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 «Микрорайон А», 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 «Микрорайон А» 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 «Микрорайон А» с помощью визуального метода в будние дни и выходные дни с 7:00 до 19:00. 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.

Ниже приведем график распределения пассажиропотока о/п «Микрорайон А» по времени суток в будний день.

Таблица 2.2 – Распределение пассажиропотока по часам суток

Часы суток	Прямое направление (въезд в район)	Обратное направление (выезд из района)	Общее
будний день			
7.00-8.00	84	67	151
8.00-9.00	91	83	174
9.00-10.00	54	49	103
10.00-11.00	25	29	54
11.00-12.00	24	19	43
12.00-13.00	24	28	52
13.00-14.00	24	28	52
14.00-15.00	50	28	78
15.00-16.00	34	31	65
16.00-17.00	83	90	173
17.00-18.00	70	78	148
18.00-19.00	93	87	180

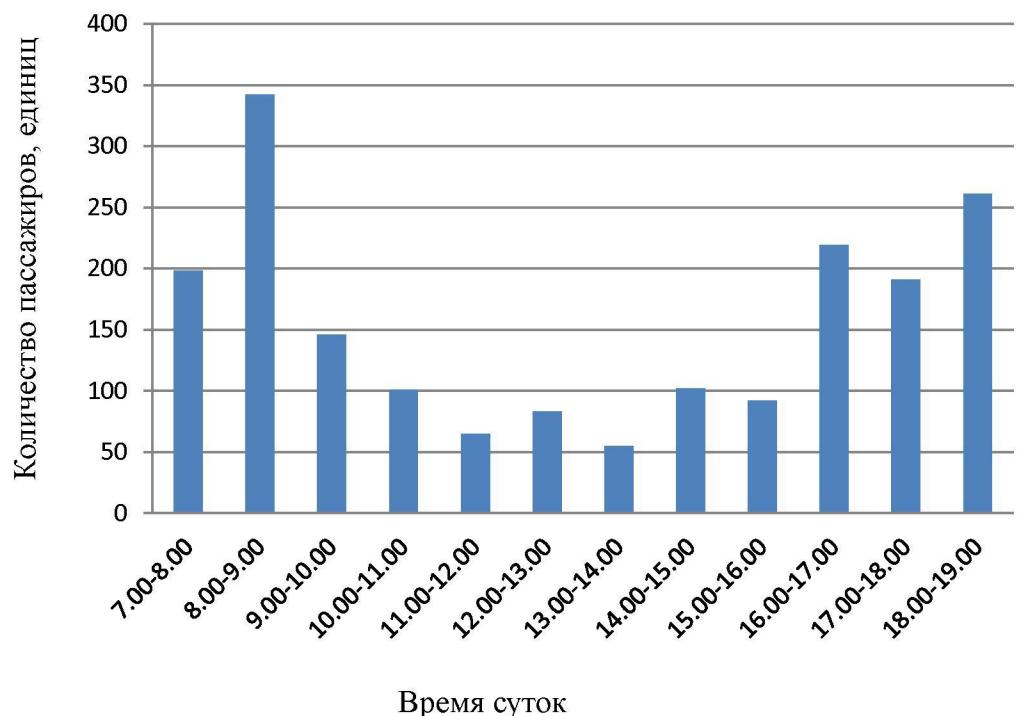


Рисунок 2.1 – Пассажиропоток о/п «Микрорайон А» по времени суток
в будний день.

На рисунке 2.1 представлено распределение пассажиропотока по часам суток: утренний «час пик» приходится на период 7.00 – 9.00 (325 пассажиров). В утреннее время основной пассажиропоток – это люди следующие от места проживания к месту работы.

Вечерний «час пик» наблюдается 17.00 – 19.00 (328 пассажиров), время возвращения людей с работы к месту проживания.

Характер такого пассажиропотока можно объяснить тем, что в микрорайоне располагается много производящих предприятий и несколько строек, что способствует большому количеству людей въезжающих в район в утреннее время.

Таблица 2.3 – Распределение пассажиропотока по часам суток в выходной день

Часы суток	Прямое направление (въезд в район)	Обратное направление (выезд из района)	Общее
7.00-8.00	21	19	40
8.00-9.00	101	87	188
9.00-10.00	36	33	69
10.00-11.00	32	74	106
11.00-12.00	21	34	55
12.00-13.00	17	34	51
13.00-14.00	14	18	32
14.00-15.00	42	25	67
15.00-16.00	22	31	53
16.00-17.00	82	82	164
17.00-18.00	66	49	115
18.00-19.00	104	100	204

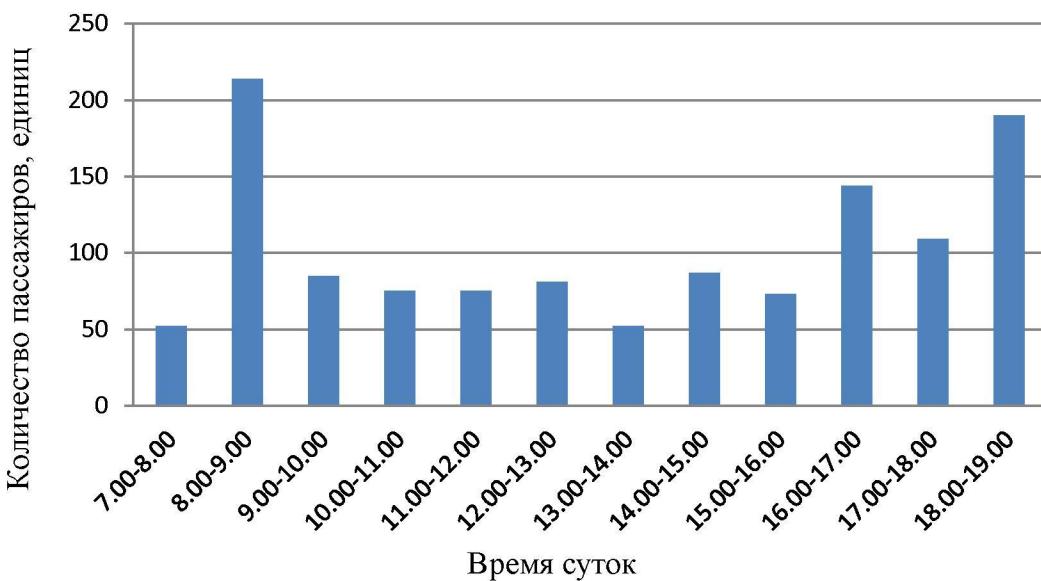


Рисунок 2.2 – Пассажиропоток о/п «Микрорайон А» по времени суток
в выходной день

В выходной день утренний «час пик» наблюдается в промежутке с 08.00 – 09.00 (188 человек), вечерний «час пик» наблюдается 16.00 – 19.00.

Распределение пассажиропотока по часам суток в прямом и обратном направлении в выходной день представлено на рисунке 2.3.

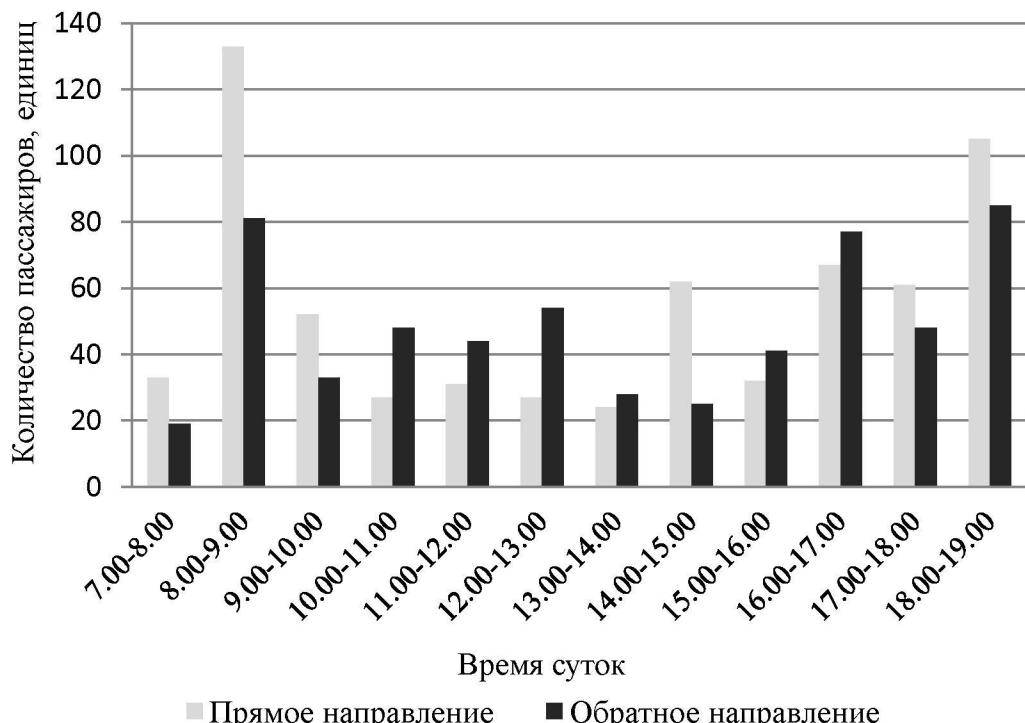


Рисунок 2.3 – Распределение пассажиропотока по часам суток в прямом и обратном направлении в выходной день

Максимальный пассажиропоток для прямого направления наблюдается с 8.00 – 9.00 (156 человек), для обратного направления максимальное значение пассажиропотока приходится с 18.00 – 19.00 (204 человека).

Ниже приведены средние интервалы движения автобусов в будний и выходной день.

Таблица 2.4 – Интервалы движения автобусов в будний день

Время суток	Прямое направление	Обратное направление
Будний день		
7.00-8.00	0:10	0:06
8.00-9.00	0:10	0:08
9.00-10.00	0:07	0:15
10.00-11.00	0:12	0:13
11.00-12.00	0:14	0:13
12.00-13.00	0:17	0:12
13.00-14.00	0:14	0:14
14.00-15.00	0:10	0:14
15.00-16.00	0:14	0:08
16.00-17.00	0:16	0:08
17.00-18.00	0:12	0:10
18.00-19.00	0:09	0:14
Выходной день		
7.00-8.00	0:14	0:10
8.00-9.00	0:12	0:10
9.00-10.00	0:12	0:17
10.00-11.00	0:13	0:13
11.00-12.00	0:15	0:15
12.00-13.00	0:16	0:13
13.00-14.00	0:12	0:13
14.00-15.00	0:09	0:17
15.00-16.00	0:15	0:10
16.00-17.00	0:18	0:10
17.00-18.00	0:16	0:15
18.00-19.00	0:11	0:17

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 0,11).

$$Z_p = 1144 / (42 \cdot 0,11) = 185$$

По результатам расчета, значение интенсивности составило 25 автобусов в сутки.

Реальный коэффициент использования вместимости, равный 0,11, 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	102
0,25	82
0,3	68

При рекомендуемом коэффициенте использования вместимости интенсивность движение автобусов составит 68 рейсов/сутки, что в 2,7 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 стандартизованные и нестандартизованные. Стандартизованные опросы можно рассматривать как строгие опросы, дающие, прежде всего, общее представление об исследуемой проблеме. Нестандартизованные 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:

- Каждый вопрос должен быть логичным и отдельным и совмещать отдельные подвопросы;
- Запрещено употребление малораспространённых, малопонятных слов и специальных терминов;
- Вопросы должны быть краткими;
- При необходимости вопрос может сопровождаться пояснением, но сама формулировка должна оставаться лаконичной;
- Вопросы должны быть конкретными, а не абстрактными;

- Вопросы не должны содержать подсказку. Если в нём упомянуты возможные варианты ответов, то их список следует дать полным;
- Формулировка вопроса должна предотвратить получение шаблонных ответов;
- Вопрос не должен принуждать респондентов к неприемлемым для них ответам;
- Язык вопросов не должен вызывать отвращение, к примеру, быть слишком экспрессивным;
- Недопустимы вопросы внушающего характера.

Виды вопросов в соответствии с решаемыми задачами:

- Закрытые (структурированные) вопросы предполагают выбор ответа из списка. Закрытые вопросы могут быть диахотомическими («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.
- 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.
- Субъективные — проективные
- Субъективные вопросы спрашивают респондента об его отношении к чему-либо или о его поведении в определённой ситуации.
- 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.

На основании вышеизложенной методики, была составлена анкета для проведения обследования пассажирских корреспонденций, анкета представлена в приложении А.

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

Таблица 2.5 – Распределение по типам корреспонденций

Цель передвижения:	Количество	Удельный вес
От места жительства к месту работы	92	59
От места жительства к месту культурно- бытового обслуживания	42	31
Между мест приложения труда	4	4
Между местами культурно-бытового обслуживания	12	8

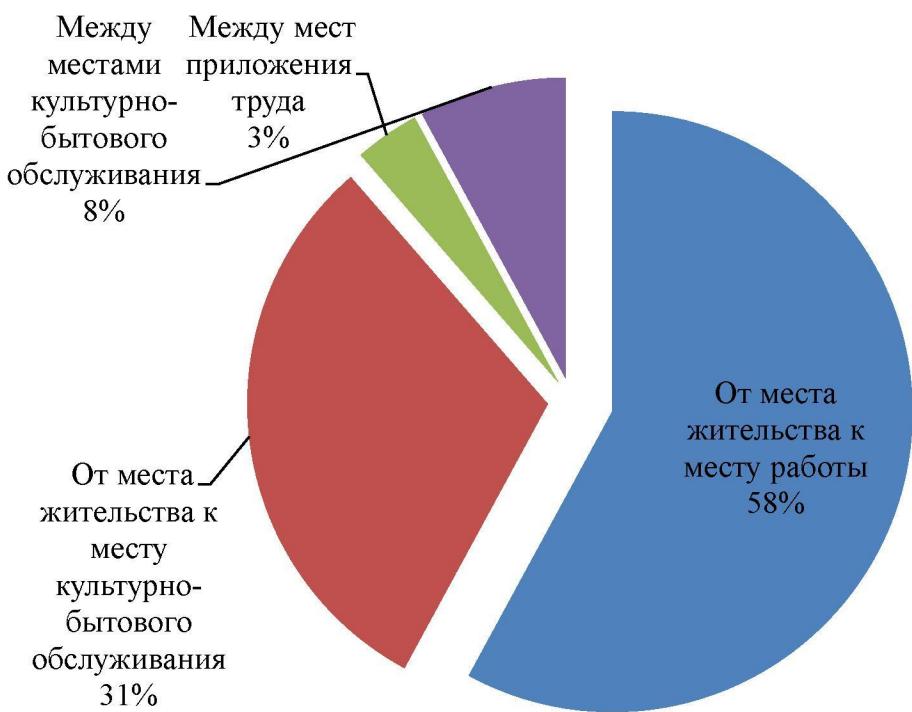


Рисунок 2.3 – Распределение пассажиров по типам корреспонденций

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что преобладают трудовые корреспонденции, которые составили 59 % от числа всех опрошенных. Затем 31 % составляют поездки от места жительства к месту культурно-бытового обслуживания. Поездки между местами культурно-бытового обслуживания составляют 8 %. И самый маленький процент от числа всех опрошенных, 3 % - поездки между местами 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	Количество	Удельный вес
16-25	23	22
25-35	57	39
35-45	42	31
45-70	13	9

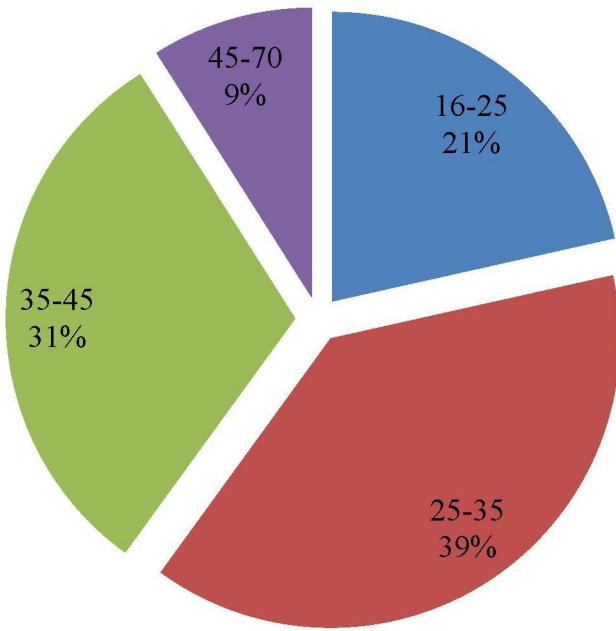


Рисунок 2.5 – Диаграмма распределения пассажиров по возрастным категориям

Из представленных данных можем сказать, что 39 % пассажиров это люди в возрасте от 25 до 35 лет, 31 % это люди от 35 до 45 лет, 22 % это люди от 16 до 25 лет, и самая малочисленная категория 45-70 лет, которая составила 9 %.

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	68
1-3 раза в неделю	28	24
Иногда	16	8

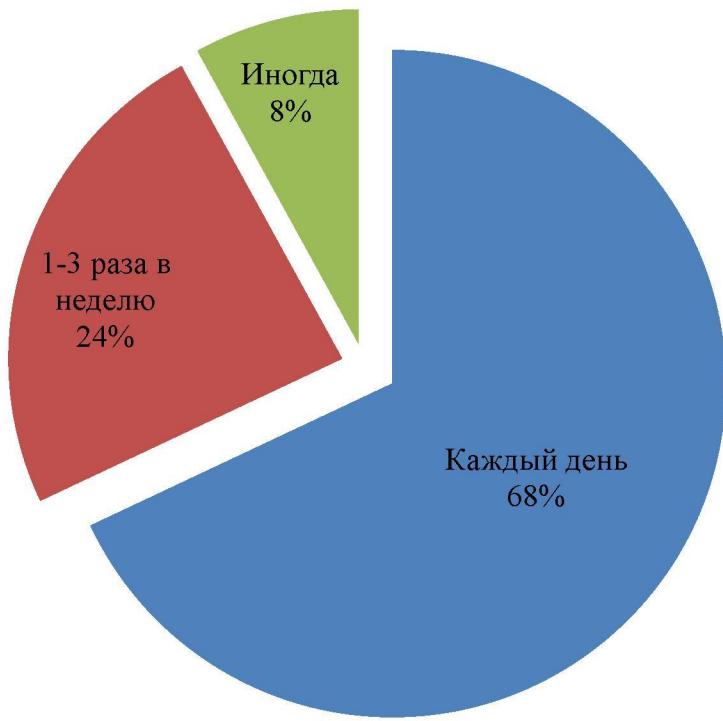


Рисунок 2.6 – Диаграмма распределения пассажиров по периодичности поездок

Можем заключить, что 68 % от числа всех опрошенных пассажиров совершают поездки каждый день, 24 % пассажиров совершают поездки 1-3 раза в неделю, и только 8 % иногда пользуются общественным транспортом.

Далее приведем данные по приблизительному времени, затрачиваемому пассажирами на поездку.

Таблица 2.8 – Время, затрачиваемое на поездку

Время	Количество	Удельный вес
До 10 минут	6	3
10-20 минут	15	8
20-30 минут	40	20
30-40 минут	73	37
Более 40 минут	66	33

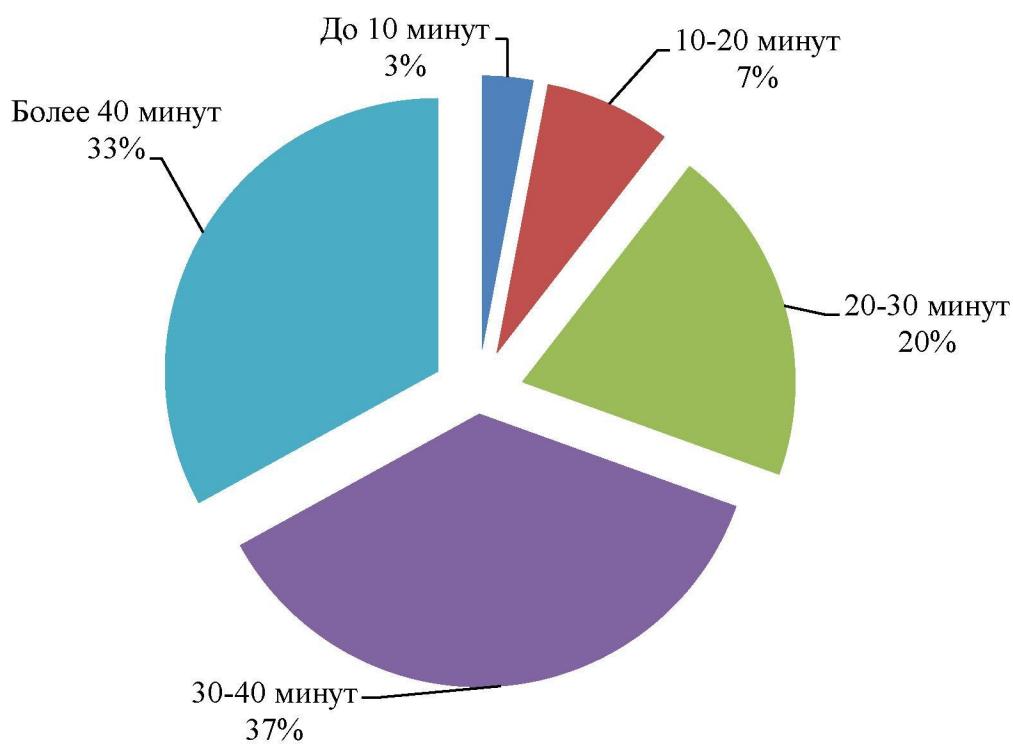


Рисунок 2.9 – Диаграмма распределения времени на поездку

Анализируя полученные данные видно, что у 37 % опрошенных время поездки составляет 30-40 минут, у 33 % более 40 минут, у 22 % опрошенных 20-30 минут, у 8 % опрошенных время поездки составляет 10-20 минут, и 3 % опрошенных затрачивают на поездку менее 10 минут.

Ниже приведем 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	68	34
Иногда (1-2 раза в неделю)	37	19
До половины поездок с пересадками	56	28
Более половины поездок с пересадками	39	20



Рисунок 2.10 – Диаграмма распределения поездок с пересадками

Из данных приведенных выше данных можно утверждать, что 34 % опрошенных пассажиров передвигаются без пересадок, 28 % опрошенных совершают до половины поездок с пересадками, 20 % совершают более половины поездок с пересадками, а 19 % опрошенных совершают поездки с пересадками 1-2 раза в неделю.

Теперь рассмотрим и проанализируем возможные пункты пересадки.

Таблица 2.10 – Пункты пересадки

Наиболее вероятный пункт пересадки	Количество	Удельный вес
Кладбище	22	39
Школьный	16	32
Автовокзал	10	12
Хлебозавод	9	11
Конечная	5	6

Из приведенных данных видно, что большая часть пассажиров, 39 %, используют для пересадки остановочный пункт Кладбище, 32 % опрошенных для пересадки используют Школьный, 12 % пересаживаются на Автовокзале,

11 % пересаживаются на остановке Хлебозавод, и 6 % пересаживаются на конечной остановке.

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 Микрорайон составляют порядка 4-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 № 8.

Таблица 2.12 – Ведомость работы остановочных пунктов маршрута №8 (прямое направление)

Название остановки	Вошло пассажиров	Вышло пассажиров	Длина перегона	Плотность (наполнение) на перегоне	Пассажирообмен	Объем транспортной работы
	B, чел	C, чел				
1 Военкомат	95	0	0	95	95	64,6
2 Конечная	67	0	0,68	162	67	220,3
3 Гор. больница	49	5	1,36	206	54	508,8
4 Кирова	38	47	2,47	197	85	433,4
5 Ул. Белинского	47	20	2,2	224	67	266,6
6 Северные эл. сети	50	20	1,19	254	70	215,9
7 Хлебозавод	54	46	0,85	262	100	133,6
8 Училище	33	29	0,51	266	62	271,3
9 Чистый город	60	36	1,02	290	96	246,5
10 Трест	53	32	0,85	311	85	317,2
11 5 микрорайон	74	54	1,02	331	128	281,4
12 Автовокзал	69	121	0,85	279	190	142,3
13 Космос	88	99	0,51	268	187	273,4
14 20 Микрорайон	156	96	1,02	328	252	390,3
15 Школьный	136	222	1,19	242	358	288,0
16 Набережная	106	108	1,19	240	214	244,8
17 Пирогова	47	110	1,02	177	157	90,3
18 Северный	113	85	0,51	205	198	209,1
19 Черемушки	152	98	1,02	259	250	264,2
20 Кладбище	114	106	1,02	267	220	272,3
21 Реч.порт	100	99	1,02	268	199	318,9
22 Автодор	204	272	1,19	200	476	170,0
23 Карьер	50	106	0,85	144	156	122,4
24 Южная	79	86	0,85	137	165	163,0
25 Рынок	67	66	1,19	138	133	140,8
26 Микрорайон А	11	149	1,02	0	160	0,0

Городские автобусные перевозки ИП Мышинский В.В. г. Лесосибирска организуют по определенным маршрутам, которые обуславливают мощность и направление 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.

Таблица 2.13 – Ведомость работы остановочных пунктов маршрута № 8 (обратное направление)

Название остановки	Вошло пассажиров		Вышло пассажиров		Длина перегона	Плотность (наполнение) на перегоне	Пассажиры/м	Объем транспортной работы
	В, чел	С, чел	L _{пер} , км	Q _н , чел				
1 Микрорайон А	254	0	0	254	254	254	259,1	
2 Рынок	212	2	1,02	464	214	214	552,2	
3 Южная	23	0	1,19	487	23	23	414,0	
4 Карьер	43	0	0,85	530	43	43	450,5	
5 Автодор	74	2	0,85	602	76	76	716,4	
6 Реч.порт	29	4	1,19	627	33	33	639,5	
7 Кладбище	57	10	1,02	674	67	67	687,5	
8 Черемушки	95	12	1,02	757	107	107	772,1	
9 Северный	68	50	1,02	775	118	118	395,3	
10 Пирогова	95	133	0,51	737	228	228	751,7	
11 Набережная	45	51	1,02	731	96	96	869,9	
12 Школьный	215	152	1,19	794	367	367	944,9	
13 20 Микрорайон	109	149	1,19	754	258	258	769,1	
14 Космос	68	105	1,02	717	173	173	365,7	
15 Автовокзал	66	191	0,51	592	257	257	503,2	
16 5 микрорайон	60	154	0,85	498	214	214	508,0	
17 Трест	48	100	1,02	446	148	148	379,1	

Окончание таблицы 2.13

Название остановки	Вошло пассажиров	Вышло пассажиров	Длина перегона	Плотность (наполнение) на перегоне	Пассажирымен	Объем транспортной работы
18 Чистый город	63	164	0,85	345	227	351,9
19 Училище	118	167	1,02	296	285	151,0
20 Хлебозавод	81	102	0,51	275	183	233,8
21 Северные эл. сети	87	59	0,85	303	146	360,6
22 Ул.Белинского	62	99	1,19	266	161	585,2
23 Кирова	82	79	2,2	269	161	664,4
24 Гор больница	70	97	2,47	242	167	329,1
25 Конечная	15	109	1,36	148	124	100,6
26 Военкомат	22	170	0,68	0	192	0,0
Итого	2161	2161	26,6			12754,6

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 № 8 определим наполнение автобуса на каждом перегоне по выражению:

на первом перегоне:

$$Q_{n1} = B, \quad (2.2)$$

на втором перегоне:

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

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:

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

$$Q_{cym} = 2112 .$$

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

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

где Q_h – перевезенные пассажиры на перегоне;

L_{nep} – длина перегона.

$$P_{nep1} = 95 \cdot 0,68 = 64,6 ,$$

$$P_{nep2} = 162 \cdot 1,36 = 220,3 ,$$

$$P_{nep3} = 206 \cdot 2,47 = 508,8 ...$$

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

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

$$P_{cym} = 6050.$$

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

$$L_{cp} = \frac{P_{cym}}{Q_{cym}},$$

(2.7)

$$L_{cp} = \frac{6050}{2112} = 2,86 .$$

Коэффициент сменности определяется:

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

где L_m – длина маршрута, км.

$$\eta_{np} = \frac{26,6}{2,86} = 9,29.$$

Коэффициент использования пассажировместимости определяется:

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

$$\gamma = \frac{2112}{36 \cdot 60 \cdot 9,29} = 0,105$$

Определим производительность автобуса за 1 рейс по формулам, пассажиров:

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

где n_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.

$$W_Q = 36 \cdot 0,105 \cdot 9,29 = 35,2,$$

в пассажирокилометрах:

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

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

$$W_P = 35,2 \cdot 2,86 = 100,6.$$

Таблица 2.14 – Результаты расчетов характеристик городских маршрутов

Показатели	Маршрут № 8
$Q_{\text{сут}}$, пасс.	2112
$P_{\text{сут}}$, пасс.км.	6050
$L_{\text{ср}}$, км	2,86
$\eta_{\text{см}}$	9,29
$V_{\text{э}}$, км/ч	22

Транспортная работа автобуса за 1 рейс равна 100,6 пасс. км, суточный объем транспортной работы равен 6050 пасс. км, найдем количество рейсов необходимое для выполнения программы перевозок, рейсов [2]:

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

$$N = 6050 / 100,6 = 60.$$

Оптимальная программа перевозок для выполнения программы перевозок составила 60 рейсов.

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.

Чтобы повысить коэффициент использования пассажировместимости на маршруте № 8, в дипломном проекте предлагается обновить подвижной состав обслуживающий маршрут, с автобусов малого класса на микроавтобусы.

Далее приведем возможные варианты обновления подвижного состава, и проведем анализ их производительности.

Таблица 2.15 – Техническая характеристика городских автобусов

Показатели	Марка автобуса		
	Базовый	Проектируемые	
	ПАЗ-32054	Газель Next	Volkswagen Crafter
	Малый	Малый	Малый
Мощность, л.с.	129	110	163
Расход топлива, л/100км	22	13	11
Ресурс двигателя, тыс. км	1000	1000	1000
Номинальная вместимость (пасс.)	36	18	21
Число мест для сиденья	22	18	21
Максимальная скорость, км/ч	90	105	120
Экологический класс	Евро-4	Евро-4	Евро-5

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

Таблица 2.16 – Анализ производительности базового и проектируемых вариантов автобусов

Показатели	Марка автобуса		
	Базовый	Проектируемые	
	ПАЗ-32054	Газель Next	Volkswagen Crafter
Коэффициент использования пассажировместимости	0,105	0,21	0,18
Производительность, W_Q , пассажиров	35,2	35,2	35,2
Производительность, W_P , пассажиро-километров	100,6	100,6	100,6
Программа перевозок, рейсов	60	60	60

Исходя из полученных данных, самые большие показатели производительности у автобуса Газель Next.

2.6 Выбор вместимости автобуса для маршрута № 8

Выбрать номинальную вместимость автобуса можно, руководствуясь различными методиками, но результат будет примерно одинаков, так как исходными данными во всех методиках являются данные о пассажиропотоках.

Исходными данными является количество перевезенных пассажиров по часам суток. Распределение объема пассажирских перевозок по часам суток по маршруту № 8 в будничные дни представлено в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Распределение объема пассажирских перевозок по часам суток по маршруту № 8

Показатель	Часы суток																
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23
Q _{imax} , пасс.	35	230	146	100	108	116	86	95	95	157	141	251	227	135	114	71	34

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 2.17 согласно рекомендациям Большакова.

Используя данные таблицы 2.17 видно, что для нашего примера $I = 4$ мин = 0,0667 часа, так как с 17 до 18 часов $Q_{imax} = 251$ пасс/час.

Тогда

$$q_n = 251 \cdot 0,0667 = 16,7.$$

Таблица 2.17 – 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

Таким образом, расчеты по методике А.М. Большакова показывают, что на данном маршруте необходимо использовать автобус номинальной вместимостью 17 пассажиров.

2.7 Определение потребного количества подвижного состава для маршрута № 8

Выбор моделей подвижного состава для обновления парка очень важной задачей вследствие, во-первых, значительной их стоимости. Во-вторых, принятое решение 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, принятое решение 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, рассчитываемая на примере автобуса ПАЗ-32054, можно определить по следующим формуле, ед [2]:

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

где T_o – время оборота на маршруте, ч;

K_{eu} – коэффициент внутричасовой неравномерности;

T – период времени, за который получена информация о пассажиропотоке;

K_n – коэффициент надежности (регулярности);

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

Принимаем значения $T=1$ час, $K_{eu}=1,01$, $K_n=0,9$, $T_o=111\text{мин} = 1,85$ часа.

$$A_m = \frac{251 \cdot 1,85 \cdot 1,01}{36 \cdot 1 \cdot 0,9} = 14.$$

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

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

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

$$I_i = \frac{1,85}{14} = 0,132\text{ч} = 8\text{мин},$$

$$J = \frac{60}{8} = 7,5.$$

По результатам всех расчетов (см. таблицу 2.18) можно сделать вывод о том, что для перевозки пассажиров на маршруте № 8 больше всего подходит автобус марки Газель Next.

Таблица 2.18 – Потребное количество подвижного состава при максимальном пассажиропотоке

Класс автобусов	Базовый вариант	Проектируемые варианты	
Марка автобусов	ПАЗ-32054	Газель Next	Volkswagen Crafter
Вместимость автобуса, человек	36	18	21
Количество автобусов на маршруте, ед	14	28	25
Коэффициент использования вместимости	0,105	0,21	0,18
Интервал, мин	8	4	4,44
Частота, авт/ч	7,5	15	13

2.8 Выводы по разделу

1. Анализ выборочного обследования пассажиропотоков показал, что в будний день утренний «час пик» наблюдается с 7.00 – 9.00, вечерний «час пик» приходится на промежуток 17.00 – 19.00. В выходной день утренний и вечерний «час пик» так же с 8.00 – 9.00 и 16.00 – 19.00 соответственно.

2. Анализ транспортных корреспонденций показал, что большинство жителей передвигаются от места жительства к месту работы. Возраст основной массы пассажиров от 25 до 35 лет. Совершают поездки каждый день, приоритетными направлениями передвижения являются: Школьный, Автовокзал, Хлебозавод, и Микрорайон А.

3. По результатам определения транспортной доступности можно заключить, что система общественного транспорта микрорайона Космос не соответствует ограничениям по 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 коэффициента.

3 Организационная часть

3.1 Предложение по изменению схемы движения маршрута автобуса № 8 города Лесосибирска

В технологической части дипломного проекта в результате определения транспортных корреспонденций мкрн. Космос, было определено, что на маршруте имеет место большой удельный вес пересадочности, который негативно оказывается на качестве транспортного обслуживания микрорайона. Предлагается изменить маршрут движения автобуса № 8 «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 5-й мкрн., автобус, следуя по ул. Мира, будет сворачивать на кольце налево — в сторону улицы Магистральная, а не на право, как раньше — в сторону улицы Горького. Далее автобус будет следовать по улице Магистральной до пересечения ее с улицей Горького, и затем по старому маршруту. Таким образом, увеличится уровень транспортного обслуживания мкрн. Космос, введется дополнительный обслуживающий маршрут на ул. Магистральная, что положительно отразится на качестве обслуживания этого района. Рассмотрим данные схемы движения автобуса подробней.

На рисунке 3.1 представлены базовая и проектируемая схема движения маршрута № 8 «Военкомат — Микрорайон «А».

Далее приведем сравнение маршрутов движения автобуса № 8 в таблице 3.1.



Рисунок 3.1 – Базовый и проектируемый варианты движения
маршрута № 8 «Военкомат — Микрорайон «А»

Таблица 3.1 – Характеристика базового и проектируемого маршрутов

Показатель	Базовый	Проектируемый
Протяженность, км.	26,6	27,0
Количество остановок	26	26

Окончание таблицы 3.1

Показатель	Базовый	Проектируемый
Время рейса, мин	55	55
Количество конечных остановок	2	2
Годовой пробег по маршруту, тыс. км.	96,6	98,1
Эксплуатационная скорость, км/ч	22,0	22,3
Скорость сообщения, км/ч	25,0	25,4
Число рейсов	10	12
Количество выходов	12	16
Коэффициент сменности	3,22	3,5
Беспересадочность сообщения, %	81	86

При анализе предложенного варианта изменения маршрута движения, было установлено, что если направить автобус по улице Магистральная, то мы увеличим беспересадочность сообщения на 5 %, так же, увеличится протяженность маршрута, эксплуатационная скорость и скорость сообщения. Так же это мероприятие повысит качество обслуживания мкрн. Космос, так как в настоящее время по улице Горького проходит 4 маршрута, а часть мкрн. близлежащая с улицей Магистральная, лишена транспортного сообщения с мкрн. «А» и вынуждена, 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 № 8

Для автобусного маршрута № 8 нормирование скоростей было проведено в мае 2017 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		допустимая	факт	
			факт	при допустимой скопости	стоянка на остановке		
1 Военкомат		6:36				60	
2 Конечная	6:37:30	6:38	0:01:30	0,16	0:00:30	60	32 0,34
3 Гор.больница	6:39:30	6:40	0:01:30	0,20	0:00:30	60	34 0,31
4 Кирова	6:41:30	6:42	0:01:30	0,14	0:00:30	60	31 0,5
5 Ул. Белинского	6:43:30	6:44	0:01:30	0,17	0:00:30	60	35 0,42
6 Северные эл. сети	6:47:30	6:48	0:03:30	0,18	0:00:30	60	41 0,7
7 Хлебозавод	6:49:30	6:50	0:01:30	0,19	0:00:30	60	33 0,31
8 Училище	6:51:30	6:52	0:01:30	0,15	0:00:30	60	35 0,34
9 Чистый город	6:53:30	6:54	0:01:30	0,15	0:00:30	60	33 0,4
10 Трест	6:55:30	6:56	0:01:30	0,15	0:00:30	60	33 0,29
11 5 микрорайон	6:57:30	6:58	0:01:30	0,17	0:00:30	60	31 0,3
12 Автовокзал	6:59:30	7:00	0:01:30	0,16	0:00:30	60	32 0,26
13 Космос	7:01:30	7:02	0:01:30	0,16	0:00:30	60	35 0,37
14 20 Микрорайон	7:05:30	7:06	0:03:30	0,24	0:00:30	60	42 0,75
15 Школьный	7:07:30	7:08	0:01:30	0,17	0:00:30	60	31 0,42
16 Набережная	7:09:30	7:10	0:01:30	0,15	0:00:30	60	31 0,42
17 Пирогова	7:11:30	7:12	0:01:30	0,19	0:00:30	60	32 0,45
18 Северный	7:13:30	7:14	0:01:30	0,15	0:00:30	60	34 0,48
19 Черемушки	7:15:30	7:16	0:01:30	0,18	0:00:30	60	33 0,38
20 Кладбище	7:17:30	7:18	0:01:30	0,17	0:00:30	60	35 0,46
21 Реч.порт	7:19:30	7:20	0:01:30	0,17	0:00:30	60	33 0,34
22 Автодор	7:22:30	7:23	0:02:30	0,21	0:00:30	60	31 0,32
23 Карьер	7:24:30	7:25	0:01:30	0,16	0:00:30	60	34 0,37
24 Южная	7:26:30	7:27	0:01:30	0,16	0:00:30	60	32 0,32
25 Рынок	7:28:30	7:29	0:01:30	0,17	0:00:30	60	34 0,39
26 Микрорайон А	7:31					60	31

Таблица 3.3 – Выбор периодов суток для автобусного маршрута № 8 (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 - Черемушки - Микрорайон А				
1	От Военкомата (прямое)	НД – 10:00	6:36:00	0:19:25	0:19:13	0:15:50	7:30:27	54,45	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 № 8 (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 № 8 «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 № 8 «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 № 8 «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 № 8 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	16	16
Начало движения	6:30	6:30
Окончание движения	23:30	23:30
Время оборотного рейса, мин	111	112
Число рейсов на маршруте	101	101
Время, отработанное на маршруте, час	163	164
Интервал движения, мин	10-24	10-24
Эксплуатационная скорость, км/ч	22	22,3
Протяженность маршрута, км	26,6	27
Перерывы в течение смены	50	49

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 № 8 «Военкомат — Микрорайон «А». А именно, направить автобусы после остановки 5-й мкрн., на улицу Магистральная до

пересечения с улицей Горького, и далее по прежнему маршруту. Таким образом, увеличив уровень транспортного обслуживания мкрн. Космос.

2. Было проведено нормирование скоростей движения автобусов на маршруте № 8 «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, имеет незначительные отклонения: несколько увеличились протяженность маршрута, время оборотного рейса и эксплуатационная скорость.

4 Экономическая часть

Одним из важнейших экономических показателей в оценке эффективности использования подвижного состава и совершенства работы АТП является себестоимость пассажирских автомобильных перевозок, что и будет рассчитано в данной части дипломного проекта.

В данном дипломном проекте рассматриваются способы совершенствования транспортного обслуживания мкрн. Космос города Лесосибирска, за счет внесенных изменений на маршруте № 8. По результатам расчетов предлагается заменить часть подвижного состава, а именно автобусы малого класса ПАЗ-32054 заменить на микроавтобусы. Для этого требуется определить наиболее подходящий, из двух приемлемых вариантов: Газель Next или Volkswagen Crafter. Так же, предлагается изменить схему движения автобусов маршрута № 8 «Военкомат — Микрорайон «А» (направить автобусы после остановки 5-й мкрн., на улицу Магистральная до пересечения с улицей Горького, и далее по прежнему маршруту).

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.

Первоначальная стоимость и основные эксплуатационные характеристики автобусов Газель Next и Volkswagen Crafter приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Характеристики автобусов

Показатель	Проектируемый вариант А	Проектируемый вариант Б
Марка автобусов (класс)	Газель Next (микроавтобус)	Volkswagen Crafter (микроавтобус)
Потребное количество автобусов	5	5
Цена единицы ПС, рублей	1550000	1950000
Стоймость подвижного состава для маршрута № 8	7750000	9750000

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.

4.2 Расчет эксплуатационных затрат на АТП

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

Величина переменных расходов 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.

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

Необходимые для расчета данные представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Данные для экономического расчета

Показатели	Вариант		
	Базовый	Проектируемый А	Проектируемый Б
Потребное число автобусов, единиц	5	5	5
Первоначальная стоимость автобуса, рублей	2030000	1550000	1950000
Норма расхода топлива, л/100 км	22	13	11
Норма расхода топлива на отопитель, л/час	2,5	1,5	1,5
Годовой пробег автобусов, км	483000	490500	490500
Сумма надбавок на зимние условия, частые остановки, работу в городских условиях, %	10	10	10
Надбавка частые остановки %	10	10	10
Цена основного топлива, рублей	35,6	35,6	35,6
Стоимость одной шины, рублей	8000	7000	7000
Число колес, единиц	6	6	6
Нормативный пробег шины, км.	60000	60000	60000
Количество рабочих дней	255	255	255

Расход топлива определим по формуле (4.1), литров:

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

где $L_{общ}$ – годовой пробег автомобиля;

H_{km} – норма расхода топлива;

Q_n – расход топлива.

Отсюда:

$$Q_{n,баз} = \frac{22 \cdot 483000}{100} = 106260,$$

$$Q_{n,проектA} = \frac{13 \cdot 490500}{100} = 63765,$$

$$Q_{n, \text{проектB}} = \frac{11 \cdot 490500}{100} = 53955.$$

Надбавка на эксплуатацию в зимний период составляет 10 % от нормы расхода топлива [5], литров:

$$Q_3 = \frac{0,1 \cdot Q_n}{2}, \quad (4.2)$$

где Q_3 – надбавка за эксплуатацию в зимний период, (принимаем 10 %).

$$Q_{3, \text{баз}} = \frac{0,1 \cdot 106260}{2} = 5313,$$

$$Q_{3, \text{проектA}} = \frac{0,1 \cdot 63765}{2} = 3188,$$

$$Q_{3, \text{проектB}} = \frac{0,1 \cdot 53955}{2} = 2698.$$

Так же необходимо определить надбавки за частые остановки Q_{oct} — 10 % от нормы расхода топлива, литров [6]:

$$Q_{\text{oct}} = 0,1 \cdot Q_n. \quad (4.3)$$

$$Q_{\text{oct.баз}} = 0,1 \cdot 106260 = 10626,$$

$$Q_{\text{oct.проектA}} = 0,1 \cdot 63765 = 6377,$$

$$Q_{\text{oct.проектB}} = 0,1 \cdot 53955 = 5396.$$

Общее количество топлива, литров:

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

$$Q_{общ.баз} = 106260 + 5313 + 10626 = 122200,$$

$$Q_{общ.проектA} = 63765 + 3188 + 6377 = 73330,$$

$$Q_{общ.проектB} = 53955 + 2698 + 5396 = 62050.$$

Затраты на топливо, рубли:

$$3_T = Q_{общ} \cdot C_T, \quad (4.5)$$

где C_m – стоимость 1 литра топлива по данным предприятия – 35,6 рубля.

$$3_{T.баз} = 122200 \cdot 35,6 = 4350320,$$

$$3_{T.проектA} = 73330 \cdot 35,6 = 2610550,$$

$$3_{T.проектB} = 62050 \cdot 35,6 = 2209000.$$

Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы рассчитываются по формуле, рублей:

$$3_{cm} = Q_{см.мот} + Q_{см.транс} + Q_{см.спец} + Q_{см.пласт}, \quad (4.6)$$

где $Q_{см.мот}$ – затраты на моторное масло;

$Q_{см.транс}$ – затраты на трансмиссионное масло;

$Q_{см.спец}$ – затраты на специальные масла;

$Q_{см.пласт}$ – затраты на пластичные смазки.

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

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 остальных расчетов в таблицу 4.3.

$$Q_{cm.mom.baz} = \frac{106260 \cdot 2,3 \cdot 180}{100} = 439900,$$

$$Q_{cm.tранс.baz} = \frac{106260 \cdot 0,3 \cdot 180}{100} = 57380,$$

$$Q_{cm.спец.baz} = \frac{106260 \cdot 0,2 \cdot 195}{100} = 41440,$$

$$Q_{cm.пласт.baz} = \frac{106260 \cdot 0,25 \cdot 180}{100} = 47800,$$

$$\Sigma_{cm.baz} = 439900 + 57380 + 41440 + 47800 = 586520.$$

Таблица 4.3 – Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы

	Базовый	Проектируемый А	Проектируемый Б
Затраты на моторное масло	439900	263977	223365
Затраты на трансмиссионное масло	57380	34433	29135
Затраты на специальные масла	41440	24868	21042
Затраты на пластичные смазки	47800	28684	24271
Затраты на смазочные и прочие материалы	586520	351962	297814

Затраты на ремонтный фонд рассчитываем по формуле, рублей:

$$\Sigma_{pf} = H_{pf} \cdot L_{общ}, \quad (4.8)$$

где H_{pf} – затраты на ремонтный фонд на 1 км.

Норматив затрат на ремонтный фонд на 1 км пробега $H_{РФ}$ рассчитывается по формуле в % от фактической стоимости приобретения транспортных средств $C_{ФАКТ}$ на 1 км пробега:

$$H_{РФ} = \frac{PH \cdot C_{ФАКТ}}{100 \cdot 1000}, \quad (4.9)$$

$$H_{РФ.БАЗ} = \frac{0,2 \cdot 2030000}{100 \cdot 1000} = 4,06,$$

$$H_{РФ.ПроектA} = \frac{0,2 \cdot 1550000}{100 \cdot 1000} = 3,1,$$

$$H_{РФ.ПроектB} = \frac{0,2 \cdot 1950000}{100 \cdot 1000} = 3,9.$$

$$З_{рф.баз} = 4,06 \cdot 483000 = 1961000,$$

$$З_{рф.проектA} = 3,1 \cdot 490500 = 1521000,$$

$$З_{рф.проектB} = 3,9 \cdot 490500 = 1913000.$$

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

$$З_{ш} = \frac{L_{обш} \cdot n_k \cdot C_{ш}}{L_{нор.ш}}, \quad (4.10)$$

где $З_{ш}$ – затраты на шины;

n_k – число колес на автомобиле;

$C_{ш}$ – стоимость шины;

$L_{нор.ш}$ – нормативный пробег шины.

$$З_{шбаз} = \frac{483000 \cdot 6 \cdot 8000}{60000} = 386400,$$

$$З_{шпроектA} = \frac{490500 \cdot 6 \cdot 7000}{60000} = 343350,$$

$$З_{шпроектB} = \frac{490500 \cdot 6 \cdot 7000}{60000} = 343350.$$

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, 6 лет.

Амортизационные отчисления будут составлять, рублей:

$$A_{B,баз} = \frac{10150000}{6} = 1692000,$$

$$A_{B,проектA} = \frac{7750000}{6} = 1292000,$$

$$A_{B,проектB} = \frac{9750000}{6} = 1625000.$$

Величина переменных затрат S_{nep} , определяется по формуле [7], рублей:

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

$$S_{nep,баз} = 4350320 + 585520 + 1961000 + 386400 + 1692000 = 8975240,$$

$$S_{nep,проектA} = 2610550 + 351962 + 1521000 + 343350 + 1292000 = 6118862,$$

$$S_{nep,проектB} = 2209000 + 297814 + 1913000 + 343350 + 1625000 = 6388164.$$

Затраты на 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 ИП Мышинский В.В. средняя заработка плата водителей и кондукторов составляет 35000 и 22000 рублей соответственно.

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

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

$$\Phi OT_{\text{вод.баз}} = 35000 \cdot 5 \cdot 12 = 2100000,$$

$$\Phi OT_{\text{вод.проектA}} = \Phi OT_{\text{вод.проектB}} = 2100000.$$

Фонд оплаты труда кондукторов [7], рублей:

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

$$\Phi OT_{\text{конд.баз}} = 22000 \cdot 5 \cdot 12 = 1320000,$$

$$\Phi OT_{\text{конд.проектA}} = \Phi OT_{\text{конд.проектB}} = 1320000.$$

Тогда годовой фонд оплаты труда водителей и кондукторов составит, рублей:

$$\Phi OT_{\text{год.баз}} = \Phi OT_{\text{год.проектA}} = \Phi OT_{\text{год.проектB}} = 2100000 + 1320000 = 3420000.$$

От начисленной суммы фонда оплаты труда производятся отчисления по социальному страхованию и обеспечению (Z_{cco}): 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.

$$Z_{cco.\text{баз}} = Z_{cco.\text{проектA}} = Z_{cco.\text{проектB}} = 0,308 \cdot 3420000 = 1053360.$$

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 расходов принимается в рублях на 1 км, для данного АТП принимаем 4 рубля.

$$Z_{o.rasx} = 3,5 \cdot L_{общ}, \quad (4.16)$$

где $Z_{o.rasx}$ – общехозяйственные расходы, рублей.

$$Z_{o.rasx.баз} = 4 \cdot 4830000 = 1932000,$$

$$Z_{o.rasx.проектA} = 4 \cdot 490500 = 1962000,$$

$$Z_{o.rasx.проектB} = 4 \cdot 490500 = 1962000.$$

2. Транспортный налог не рассчитывается, т.к. предприятие на правах хозяйственного ведения оно не является плательщиком транспортного налога.

3. Обязательное страхование гражданской ответственности, рублей:

$$T = T_{\delta} \cdot K_T \cdot K_{mб} \cdot K_{ec} \cdot K_o \cdot K_c \cdot K_n \cdot K_n, \quad (4.17)$$

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;

$K_{mб}$ – 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_n – коэффициент, применяемый при грубых нарушениях условий страхования, равен 1. В первый год страхования не применяется.

$$T_{баз} = T_{проектA} = T_{проектB} = 37900.$$

Все затраты сводим в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Сумма затрат на перевозку пассажиров.

Статьи затрат	Суммарные затраты, тыс. руб.			Затраты на 1 км пробега, руб.		
	Базовый вариант	Проектируемый вариант А	Проектируемый вариант Б	Базовый вариант	Проект А	Проект Б
Горючее	4350,32	2610,55	2209	9,01	5,32	4,50
Смазочные материалы	586,52	351,96	297,81	1,21	0,72	0,61
Ремонтный фонд	1961	1521	1913	4,06	3,10	3,90
Шины	386,4	343,35	343,35	0,80	0,70	0,70
Амортизация	1692	1292	1625	3,50	2,63	3,31
ФОТ	3420	3420	3420	7,08	6,97	6,97
Социальное страхование	1053,36	1053,36	1053,36	2,18	2,15	2,15
Общие расходы	1932	1932	1932	4,00	3,94	3,94
ОСАГО	37,9	37,9	37,9	0,08	0,08	0,08
ИТОГО:	15419,50	12562,12	12831,42	31,92	25,61	26,16

По данным таблицы 4.4 построим диаграммы на рисунках 4.1 и 4.2.

Экономия затрат перевозок Θ_3 рассчитывается по формуле 4.18, рублей:

$$\Theta_3 = S_{баз} - S_{проект}, \quad (4.18)$$

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

$$\Theta_{3A} = 15420000 - 12562000 = 2858000,$$

$$\Theta_{3B} = 15420000 - 12831000 = 2589000.$$

Таким образом, можно заключить, что затраты по базовому варианту больше затрат проектируемого варианта А на 2858000 рублей, и затрат проектируемого варианта Б на 2589000 рублей.

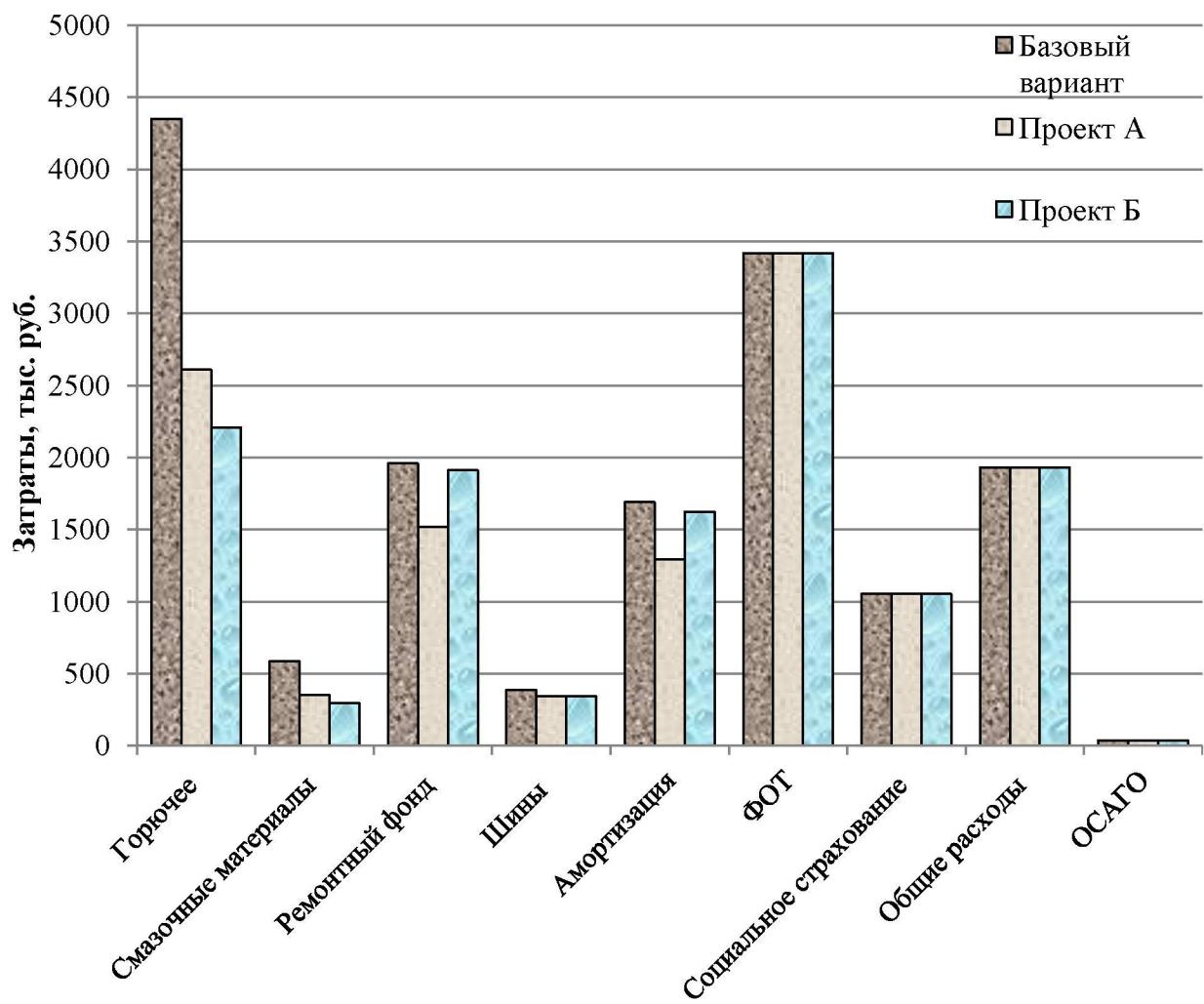


Рисунок 4.1 – Диаграмма затрат на перевозки

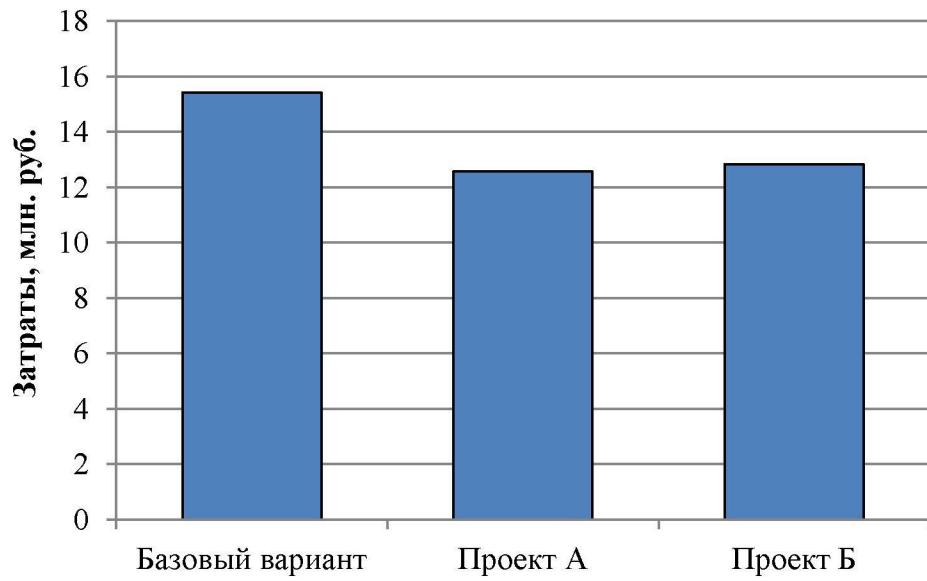


Рисунок 4.2 – Диаграмма суммарных затрат на перевозки

4.3 Расчет экономической эффективности

Тариф за перевозку I 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 17 рублей.

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

$$B = B_A = B_B = \frac{780000 \cdot 17}{1000000} = 13260000 \quad (4.19)$$

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).

$$B_{TBбаз} = 15,42,$$

$$B_{TBпроектA} = 12,562,$$

$$B_{TBпроектB} = 12,831.$$

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.

$$B_{Баз} = 13,26 - 15,42 = -2,16,$$

$$B_{ПроектA} = 13,26 - 12,562 = 0,698,$$

$$B_{ПроектB} = 13,26 - 12,831 = 0,429.$$

Построим диаграмму по полученным значениям (рисунок 4.3).

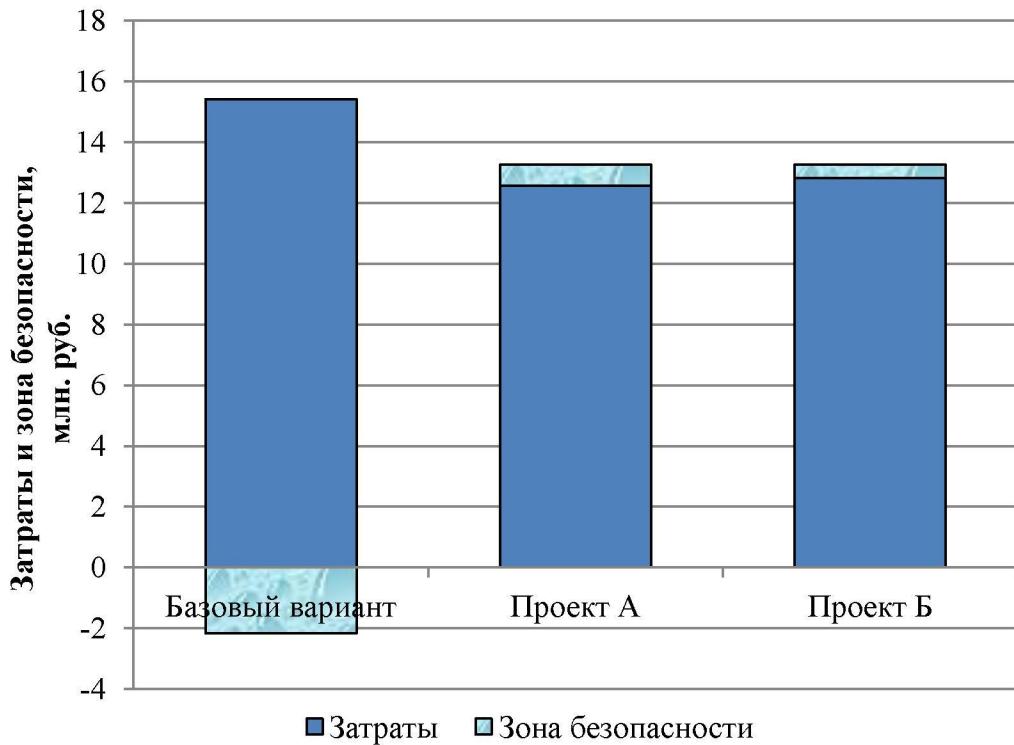


Рисунок 4.3 – Зона безопасности

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

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

где Π_{np} – прибыль от продаж.

$$\Pi_{np.баз} = 13,26 - 15,42 = -2,16,$$

$$\Pi_{np.проектA} = 13,26 - 12,562 = 0,698,$$

$$\Pi_{np.проектB} = 13,26 - 12,831 = 0,429.$$

Далее рассчитаем срок окупаемости по формуле, лет:

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

где Π – годовая прибыль;
 K – капитальные вложения.

$$T_{OK проекта A} = \frac{7,75}{0,698} = 11,1,$$

$$T_{OK проекта B} = \frac{9,75}{0,429} = 22,7.$$

Из расчетов выше видно, что у проектируемого варианта А срок окупаемости меньше примерно в 2 раза.

4.4 Выводы

1. Относительно базового варианта, переменные затраты в проектируемом варианте А уменьшаются на 2,457 млн. рублей, а в проектируемом варианте Б уменьшаются на 2,521 млн. рублей. Уменьшение происходит за счет снижения затрат на топливо, смазочные материалы, а также на ремонтный фонд.

2. Величина постоянных расходов в проектируемом варианте А уменьшается на сумму равную 400 тыс. рублей, а в проектируемом варианте Б – всего на 67 тыс. рублей относительно значений базового варианта.

3. Прибыль в проектируемом варианте А увеличивается на 2,86 млн. рублей, относительно базового варианта, и составляет 0,7 млн. рублей, а при проектируемом варианте Б прибыль составляет 0,43 млн. рублей, что на 2,59 млн. рублей больше прибыли базового варианта.

4. Затраты на 1 км пробега, в проектируемом варианте А, сократились на 6,31 рубля, при проектируемом варианте Б – на 5,76 рубля и составляют 25,61 рубля и 26,16 рубля.

5. Срок окупаемости наиболее эффективного варианта равен 11 лет.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технико-экономический анализ предприятия показал, что подвижной состав предприятия находится в хорошем состоянии, наблюдается повышение технико-эксплуатационных показателей, таких как автомобили-дни в работе, пробег с пассажирами. По состоянию на 1.02.2017 на балансе предприятия числилось 14 единиц подвижного состава — автобусов. Средний возраст автобусов составляет 6,5 лет, что соответствует норме. Пробег с пассажирами за 2017 год составил 3357 тыс. км., что на 167 тыс. км больше по сравнению с 2016 годом, за который пробег с пассажирами составил 3190 тыс. км.

Анализ текущего состояния транспортного обслуживания микрорайона Космос показал, что данный микрорайон обслуживается 4-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 – 9.00, вечерний «час пик» приходится на промежуток 17.00 – 19.00. В выходной день утренний и вечерний «час пик» с 8.00 – 9.00 и 16.00 – 19.00 соответственно.

Анализ транспортных корреспонденций показал, что большинство жителей передвигаются от места жительства к месту работы, возраст основной массы пассажиров от 25 до 35 лет, совершают поездки каждый день. Приоритетными направлениями передвижения являются: Школьный, Автовокзал, Хлебозавод, и Микрорайон А.

По результатам определения транспортной доступности можно заключить, что система общественного транспорта микрорайона Космос не

соответствует ограничениям по транспортной доступности, а именно, трудность сообщения не соответствует требованиям СНиП.

Вследствие низкого коэффициента использования вместимости, предложено обновить подвижной состав на микроавтобусы марки Газель Next, что способствует увеличению величины коэффициента использования вместимости.

Для снижения удельного веса пересадочности, в организационной части дипломного проекта, было предложено изменить маршрут движения автобуса № 8 «Военкомат — Микрорайон «А», для того что бы он проходил через приоритетный район следования, по результатам опроса пассажиров, а именно — через улицу Магистральная. Таким образом, увеличим уровень транспортного обслуживания мкрн. Космос.

Было проведено нормирование скоростей движения автобусов на маршруте № 8 «Военкомат — Микрорайон «А», определена продолжительность времени рейса по периодам и среднеквадратическое отклонение. По результатам нормирования время рейса для прямого направления составило 55 минут, для обратного – 56 минут .

В экономической части выяснили, что относительно базового варианта, прибыль в проектируемом варианте А (Газель Next) увеличивается на 2,86 млн. рублей, относительно базового варианта, и составляет 0,7 млн. рублей, а при проектируемом варианте Б (Volkswagen Crafter) прибыль составляет 0,43 млн. рублей, что на 2,59 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., Спирина 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. 99с.
8. Кукшин, В.В. Подвижной состав для городских пассажирских перевозок / В.В. Кукшин // Политранспортные системы. - 2007. - №2. с.149.
9. 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.
10. Приказ Минавтотранса РСФСР от 31.12.81 N 200 «Об утверждении правил организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте».