

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Е.С. Воеводин
«_____» _____ 20 ____ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

«Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона
«Ветлужанка» г. Красноярск»

Руководитель

А.И. Фадеев

Выпускник

В.Д. Лосев

Красноярск 2021

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
« _____ » _____ 20 ____ г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

Красноярск 2021

Студенту Лосеву Владиславу Дмитриевичу
Группа ФТ17-04Б
Направление (специальность) 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона «Ветлужанка» г. Красноярска».

Утверждена приказом по университету №369/С от 18.01.2021
Руководитель ВКР кандидат технических наук, доцент А.И. Фадеев, СФУ ПИ кафедра «Транспорт»

Перечень разделов ВКР:

1 Технико-экономическое обоснование. Краткая характеристика микрорайона «Ветлужанка» города Красноярска (инфраструктура, достопримечательности, образовательные, медицинские учреждения, транспортная доступность и тд.)

2 Технологическая часть. Обследование пассажиропотоков остановочного пункта, методика обследования. Разработка предложений по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон «Ветлужанка». Расчет потребной программы перевозок пассажиров. Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров. Сравнительный анализ моделей транспортных средств, выбор подвижного состава. Экономическая оценка показателей эффективности транспортных средств.

Руководитель ВКР

А.И. Фадеев

Задание принял к исполнению

В.Д. Лосев

« ____ » _____ 20__ г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование транспортного обслуживания микрорайона «Ветлужанка» г. Красноярска» содержит 45 страниц текстового документа, 4 приложения, 15 использованных источников, 7 листов графического материала, 20 листов презентационного материала.

Ключевые слова: ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ, ПАССАЖИРОПОТОКИ, ИНТЕРВАЛ ДВИЖЕНИЯ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ.

Объект аудита – маршруты, обслуживающие микрорайон – «Ветлужанка»

Цель аудита: рассмотреть как организована работа пассажирского транспорта обслуживающего микрорайон «Ветлужанка», выполнить анализ пассажиропотоков. Предложить новый маршрут или усовершенствовать существующий.

В результате произведен анализ текущего состояния транспортного обслуживания микрорайона «Ветлужанка», проведено обследование пассажиропотоков, выявлена потребность в улучшении качества транспортного обслуживания. Предложили и изменили схему маршрута, рассчитали потребную программу перевозок по маршруту.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Технико-экономическое обоснование.....	8
1.1 Краткая характеристика микрорайона	8
1.1.1 Достопримечательности и значимые объекты.....	9
1.1.2 Инфраструктура.....	9
1.1.3 Образовательные учреждения микрорайона Ветлужанка.....	9
1.1.4 Медицинские учреждения микрорайона Ветлужанка	10
1.1.5 Транспортная доступность.....	10
1.1.6 Экология.....	10
1.2 Характеристика улично-дорожной сети	11
1.3 Схемы пассажирообразующих и пассажиропоглощающих объектов	12
1.4 Транспортные микрорайоны, порядок их формирования.....	15
1.5 Существующая маршрутная сеть	15
1.6 Обследование остановочных пунктов, требования к ним, описание ..	16
1.7 Маршруты.....	24
1.8 Выводы и задачи.....	27
2 Технологическая часть.....	28
2.1 Методы обследования пассажирских потоков	28
2.2 Обследование пассажиропотоков.....	30
2.2.1 Методика обследования	30
2.2.2 Анализ обследования пассажиропотока.....	33
2.3 Разработка предложений по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон Ветлужанка. Расчет программы перевозок пассажиров	35
2.3.1 Расчет программы перевозок пассажиров.....	37
2.4 Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров	39
2.4.1 Требования предъявляемые к подвижному составу.....	39
2.4.2 Сравнительный анализ моделей транспортных средств, выбор подвижного состава	40
2.4.3 Экономическая оценка показателей эффективности транспортных средств	42

2.5 Выводы по технологической части	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	52
ПРИЛОЖЕНИЕ А	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	59
ПРИЛОЖЕНИЕ В	65
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	74

ВВЕДЕНИЕ

Общественный пассажирский транспорт — важнейшая инфраструктурная составляющая городского хозяйства, экономическую и социальную роль которого трудно переоценить. Пассажирский транспорт является составной частью территориальной инфраструктуры, от его гармоничной работы зависит уровень качества жизни населения и в целом дальнейшее социально-экономическое развитие муниципального образования.

Основная задача пассажирского транспорта – это полное, качественное и своевременное удовлетворение потребностей населения в перевозках. Необходимо сконцентрироваться на улучшении качества обслуживания пассажиров. Социально-значимый характер работы общественного пассажирского транспорта выражается в гарантии высокого качества перевозок. Пассажирский транспорт относят к сфере услуг предоставляемых населению. Транспорт принимает участие в организации отдыха людей, это время необходимое для восстановления способностей в различных сферах. Обеспечивая качественную работу, пассажирский транспорт осуществляет доставку работающего населения к местам осуществления труда и оказывает влияние на эффективное функционирование экономики региона.

В данной работе предлагается провести мероприятия по совершенствованию транспортного населения микрорайона «Ветлужанка» города Красноярска.

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Краткая характеристика микрорайона

Ветлужанка – спальный микрорайон, расположенный на окраине Октябрьского района города Красноярска. Неофициально разделяется на Верхнюю и Нижнюю Ветлужанку. В микрорайоне насчитывается 5 улиц: Гусарова, Мирошниченко, Словцова, Чернышева, Стасовой. Большинство домов жилмассива расположено на улице Гусарова. Типичная застройка 5 этажные панельные дома, но имеются и 10-14 этажные дома новой планировки. В микрорайоне имеется 2 школы, лицей и 5 детских садов, а также 1 ВУЗ – Красноярский Государственный Аграрный Университет [2].

Ближайшие жилые районы и микрорайоны: на севере – мкр. Ботанический и жилой район Северо-Западный, на юге - вплотную прилегает застраиваемый жилой район Серебряный, на востоке–граничит с территориями садовых обществ и плодово-ягодной станции, которые в скором будущем будут застроены мало- и многоэтажными жилыми домами. Ветлужанка расположена на холмистой местности, на небольшом возвышении по отношению к некоторым районам города.

Первые жилые дома в Ветлужанке появились на улице Гусарова в 1980 году. Ими стали пятиэтажные панельные «ленинградки» под № 17, 19, 20, 22, 23, 25, 27, 28. В 1982 году для жителей нового жилого района распахнула свои двери общеобразовательная школа № 133, а в следующем году - детский сад № 299, по адресу: ул. Гусарова, 24. В 1983 году началась застройка верхней части Ветлужанки.

Как и во многих новых застраиваемых районах Красноярска, в Ветлужанке в начале не было готовой инфраструктуры – она создавалась постепенно. Больше всего жителям не хватало дорог и общественного транспорта. Первые годы приходилось ходить пешком по непролазной грязи на остановку «Строитель» в Северо-Западный, а жителям верхних микрорайонов – на автобус № 26 или в район БСПМ. Только в 1987 году был открыт троллейбусный маршрут № 6, следующий из Ветлужанки до Железнодорожного вокзала, и автобусный маршрут № 49.

В этом же году на новой улице Мирошниченко в жилом доме № 6 на первом этаже открылся первый в микрорайоне универмаг. Все жители ждали это событие как праздник, ведь до сих пор здесь работали лишь два маленьких магазинчика - овощной и хлебный.

В конце 1980-х годов на месте небольшого болота в верхней части Ветлужанки планировали построить досуговый центр с небольшим детским кинотеатром. Но планам не суждено было осуществиться, и на том самом месте образовался рынок «Ивановский»[3].

1.1.1 Достопримечательности и значимые объекты

- храм святого Архистратига Михаила и чуда его в Хонех (годы постройки: 1998-2003), ул. Елены Стасовой, 21;
- лыжный стадион «Ветлужанка» (ул. Елены Стасовой, 65);

1.1.2 Инфраструктура

Пять микрорайонов Ветлужанки и необходимая инфраструктура были сданы под ключ еще в советский период истории. В последующие десятилетия, кроме нескольких минимаркетов, никаких социально значимых объектов не добавилось.

На улице Мирошниченко действует один из немногих сохранившихся в Красноярске рынков – «Ивановский». Если знать нужные павильоны с привлекательными ценами и качественной продукцией, то это неплохая альтернатива магазинам.

Почти во всех микрорайонах Ветлужанки достаточно хорошее озеленение улиц и дворовых пространств, есть уютные и тихие дворы. Особенно радует улица Мирошниченко, где присутствуют широкие газоны с деревьями и кустарниками.

Настоящим украшением жилого района является белоснежный храм, выполненный в древнерусском стиле. Окружает храмовый комплекс зеленая зона с дорожками и аллеями, где произрастают ели и лиственницы.

Безусловно, стоит упомянуть обширную территорию Красноярского государственного аграрного университета. Её достопримечательностью можно назвать конюшню. В выходные дни там организовано платное катание в крытом манеже. Там же можно обучиться верховой езде и просто пообщаться с прекрасными животными.

На этой же территории есть большое поле, где летом играют в подвижные игры, а зимой катаются с горок и бегают на лыжах. Если пройтись чуть западнее, то попадёте в лесную зону.

По соседству с корпусом младшей школы лицея № 1 расположен каток. Принадлежит он детской спортивной школе, обучающей конькобежному спорту. В свободное от тренировок время каток открыт для всех желающих.

Ветлужанка довольно привлекательна для тех, кто ценит близость с природой, тишину и чистый воздух. Отсутствие сквозных магистралей – большой плюс этого жилого района.

1.1.3 Образовательные учреждения микрорайона Ветлужанка

- 4 муниципальных детских сада;
- общеобразовательная школа и лицей;
- детская музыкальная школа №12 (ул. П. Словцова, 11);
- дом детского творчества Октябрьского района (ул. П. Словцова, 2);

- Красноярский государственный аграрный университет (ул. Елены Ставровой, 44а);
- библиотека им. А. М. Серафимовича (ул. Гусарова, 27а).

1.1.4 Медицинские учреждения микрорайона Ветлужанка

- Красноярская детская поликлиника № 2 (ул. Мирошниченко, 2);
- Красноярская городская стоматологическая поликлиника № 8 (ул. Мирошниченко, 1).

1.1.5 Транспортная доступность

Здесь проходят порядка 9 автобусных маршрутов, связывающих Ветлужанку почти со всеми районами города. До центра города путь в среднем займет 15-20 минут, а в «часы пик» - 35-50 минут. По генеральному территориальному плану развития Красноярска в будущем транспортная магистраль должна будет напрямую связать Ветлужанку с проспектом Свободным и далее с выходом на четвертый автомобильный мост, а также с улицей Калинина.

1.1.6 Экология

От Ветлужанки достаточно далеко находятся «вредные» предприятия, которые изрядно портят воздух Красноярска. К тому же, преобладающие ветра в городе дуют с юго-западного и западного направлений, а промышленные зоны там отсутствуют. Всё это благоприятствует экологической обстановке в районе, и он по праву считается одним из самых чистых в Красноярске.

Огромным плюсом этого жилого района является его близость к лесу и небольшим водоемам.

Что касается антенного поля, расположенного на северной окраине жилого района, то на сегодняшний день, по утверждению Роспотребнадзора, мощность всех передающих радиотехнических объектов на его территории сократилась за последние годы почти в 10 раз. По сравнению с предыдущими годами, электромагнитная обстановка в этом районе оценивается как вполне удовлетворительная.

На рисунке 1.1 изображена карта микрорайона Ветлужанка

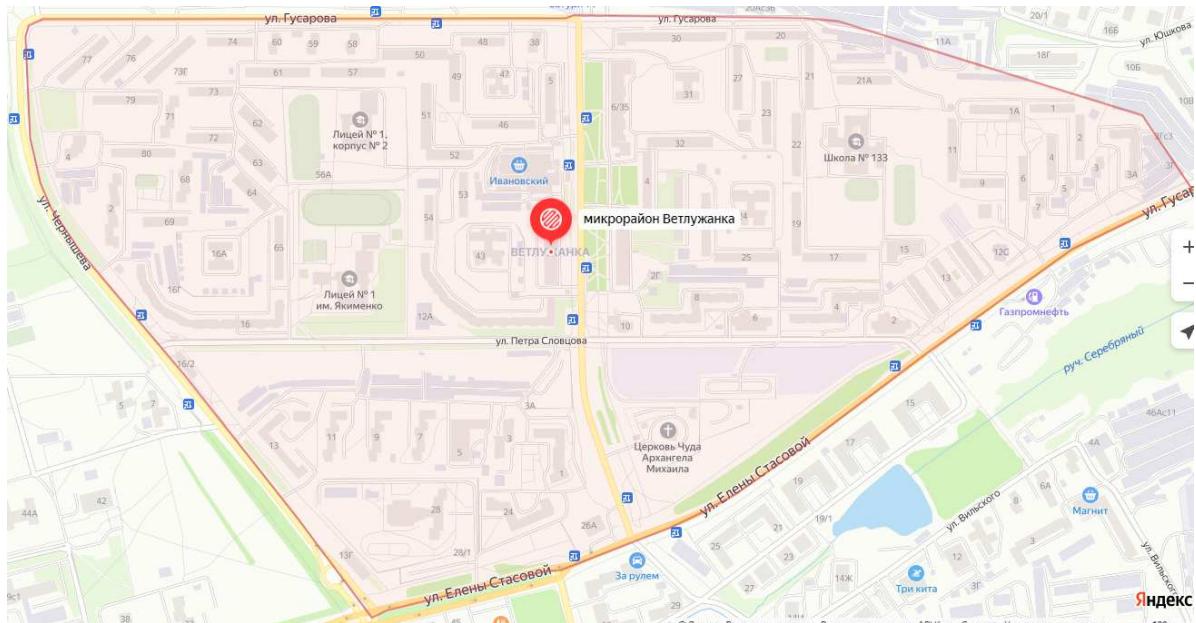


Рисунок 1.1 – Карта микрорайона «Ветлужанка»

Микрорайон Ветлужанка входит в состав Октябрьского района, его население – 180651 человек (на 2017 год) [1].

1.2 Характеристика улично-дорожной сети

Схема улично-дорожной сети приведена на рисунке 1.2.

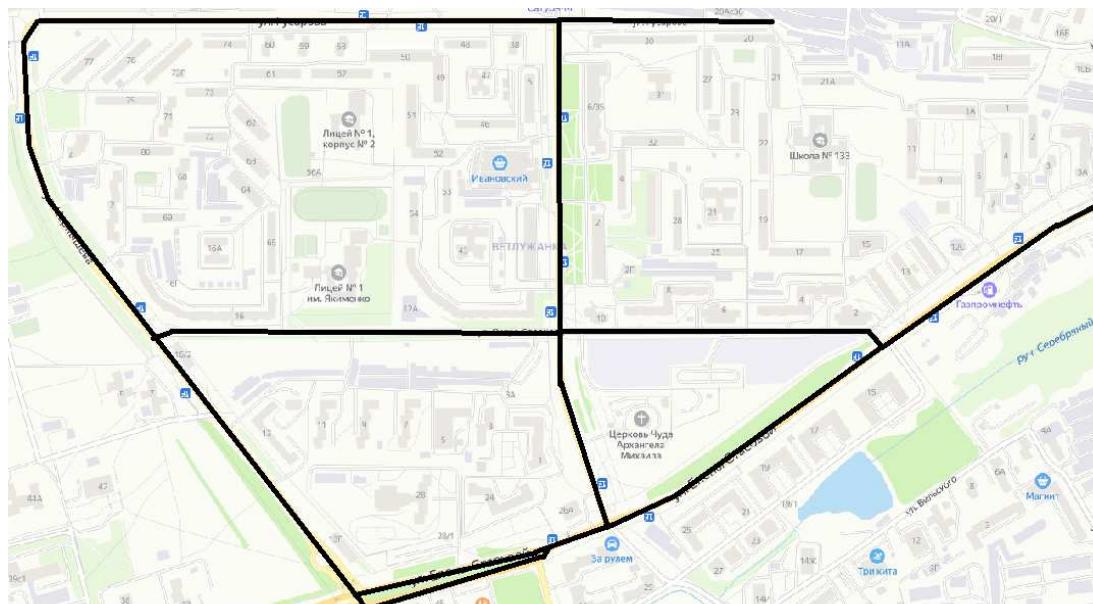


Рисунок 1.2 – Схема улично-дорожной сети микрорайона «Ветлужанка»

Улица Гусарова имеет 2 полосы движения(по одной полосе в каждом направлении), на участке от ул. Чернышева до ул. Мирошниченко ширина полосы составляет 4,5 метра, после пересечения с ул. Мирошниченко (в направлении Юшкова) – 3,5 метра.

Улица Словцова имеет 2 полосы движения(по одной полосе в каждом направлении), ширина полосы составляет 3,5 метра.

Улица Чернышева имеет 4 полосы движения(по две в каждом направлении), ширина полосы составляет 3,75 метра.

Улица Мирошниченко имеет 4 полосы движения(по две в каждом направлении), ширина полосы составляет 3,6 метра.

Улица Елены Стасовой имеет 4 полосы движения(по две в каждом направлении), ширина полосы составляет 3,8 метра. На участке перед пересечением с улицей Мирошниченко имеет расширение до 5 полос, аналогично и перед пересечением с улицей Чернышева. Кроме того, улица Елены Стасовой имеет 2 проезжих части, разделенных газоном, на участке от улицы Чернышева до поворота на улицу Лесопарковую.

В таблице 1.1 приведены стандарты ширины полос автомобильных дорог обычного типа.

Таблица 1.1 – Стандарт ширины полос для автомобильных дорог обычного типа [4]

Параметры элементов дорог	Автомобильные дороги обычного типа (некоростная дорога) категории				
	IV	II	III	IV	V
Общее число полос движения, шт	4 и более	4	2	2	1
Ширина полосы движения, м	3,75	3,5	3,75	3,5	3,0
Ширина обочины, м	3,75	3,0	3,0	2,5	2,0
Ширина краевой полосы у обочины, м	0,75	0,5	0,5	0,5	-
Ширина укрепленной части обочины, м	2,5	2,0	2,0	1,5	1,0
Наименьшая ширина центральной разделительной полосы без дорожных ограждений, м	5,0	5,0			-
Наименьшая ширина центральной разделительной полосы с ограждением по оси дороги, м					2 м + ширина ограждения
Ширина краевой полосы безопасности у разделительной полосы, м					1,0

1.3 Схемы пассажирообразующих и пассажиропоглощающих объектов

Расчет производили по среднему показателю количества проживающих в условной квартире.

Данные по количеству населения определяются в зависимости от серии жилого дома и количества квартир в нем. В среднем берется 3-4 человека на условную квартиру.

Условная численность жителей в одном доме согласно этому способу определялась по формуле:

$$\Sigma \text{ жит.} = \Sigma \text{ эт.} * \Sigma \text{ под.} * \Sigma \text{ кв.эт.} * \Sigma \text{ ср.ж.кв.}$$

Список домов и расчет численности жителей в доме приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Список домов микрорайона Ветлужанка

Название улицы	Номер дома	Количество подъездов	Количество этажей	Количество проживающих в доме (чел.)
Гусарова	1	4	5	240
	1а	3	10	480
	2	4	5	320
	3	1	9	144
	3а	4	9	576
	4	4	5	320
	5	1	9	144
	6	4	5	320
	7	1	9	144
	9	4	5	320
	11	6	5	480
	12	4	5	320
	13	4	5	320
	14	4	5	320
	15	2	10	320
	17	6	5	480
	19	6	5	480
	20	6	5	480
	21	6	5	480
	21а	5	5	400
	22	6	5	480
	23	6	5	480
	25	6	5	480
	27	6	5	480
	28	6	5	480
	30	7	9	1008
	32	6	5	480
	33	6	5	480
	35	4	9	576
	38	1	9	144
	46	6	5	480
	48	4	5	320
	49	4	5	320

Окончание таблицы 1.2

	50	6	5	480
	51	6	5	480
	52	4	5	320
	53	4	5	320
	54	4	5	320
	57	6	5	480
	58	1	9	144
	59	1	9	144
	60	1	9	144
	61	6	5	480
	62	4	5	320
	63	4	5	320
	64	4	5	320
	65	6	5	480
	68	2	9	288
	69	4	5	320
	71	2	9	288
	72	4	5	320
	73	4	5	320
	74	4	5	320
	75	6	5	480
	76	6	5	480
	77	6	5	480
	79	6	5	480
	80	6	5	480
Словцова	1	4	10	640
	2	1	14	224
	3	1	9	144
	4	6	9	864
	6	1	14	224
	7	2	9	288
	8	6	9	864
	9	2	9	288
	10	1	10	160
	11	2	9	288
	12	11	9	1584
	13	5	10	800
	16	12	10	1920
Чернышёва	2	3	9	432
	4	1	10	160
	5	1	9	144
	7	1	9	144
Елены Стасовой	24	5	10	800
Мирошниченко	1	4	9	576
	2	4	10	640
	4	6	5	480
	5	3	10	480
	6	4	9	576

Иные пассажирообразующие и пассажиропоглощающие объекты:

1. Словцова,14; Гусарова, 56 – Лицей №1;
2. Гусарова,16 – СШ №133;
3. Мирошниченко,3 – Ивановский рынок;
4. Елены Стасовой,20 – Храм.

По расчетам численность населения микрорайона Ветлужанка составляет – 35 024 человек.

1.4 Транспортные микрорайоны, порядок их формирования

ТР формируем таким образом, чтобы все передвижения между ними сводились бы к передвижениям между их центрами, а все внутри районные передвижения осуществлялись бы пешком. При формировании ТР считаем, что на всех участках УДС функционируют городские маршруты, и выполняем микрорайонирование. На пересечении дорог расставляем транспортные узлы, вокруг которых и формируются транспортные районы.

1.5 Существующая маршрутная сеть

Остановочные пункты с указанием номеров маршрутов изображены на рисунке 1.3.

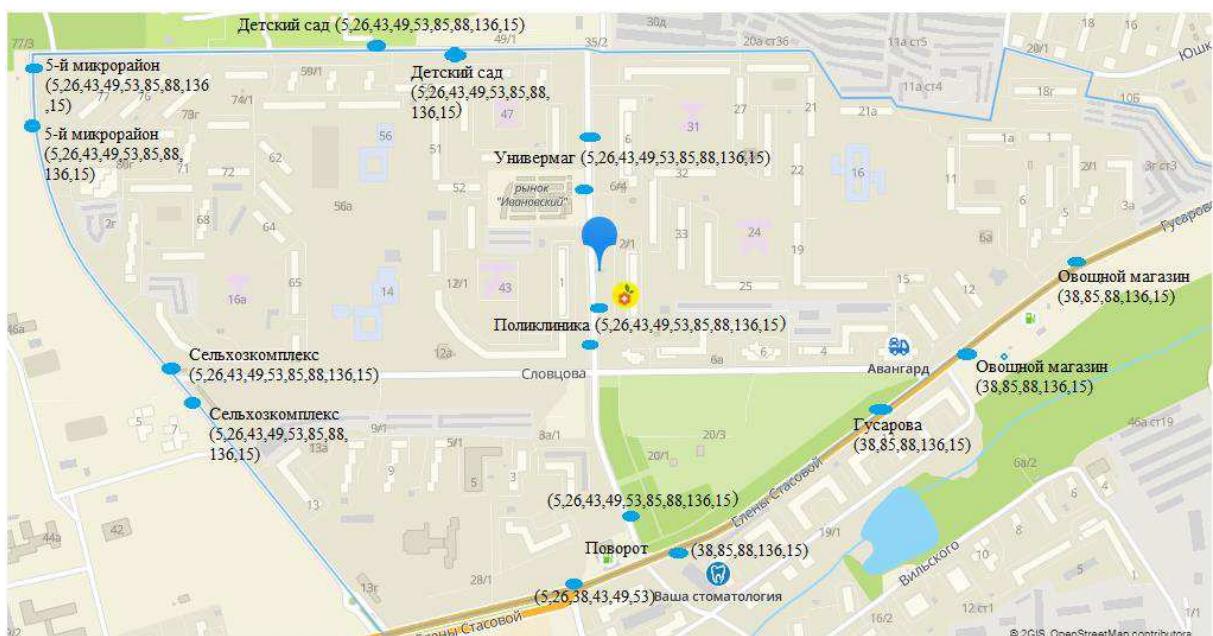


Рисунок 1.3 – Остановочные пункты в микрорайоне Ветлужанка

На рисунке 1.4 различными цветами изображена схема движения маршрутов по микрорайону Ветлужанка.

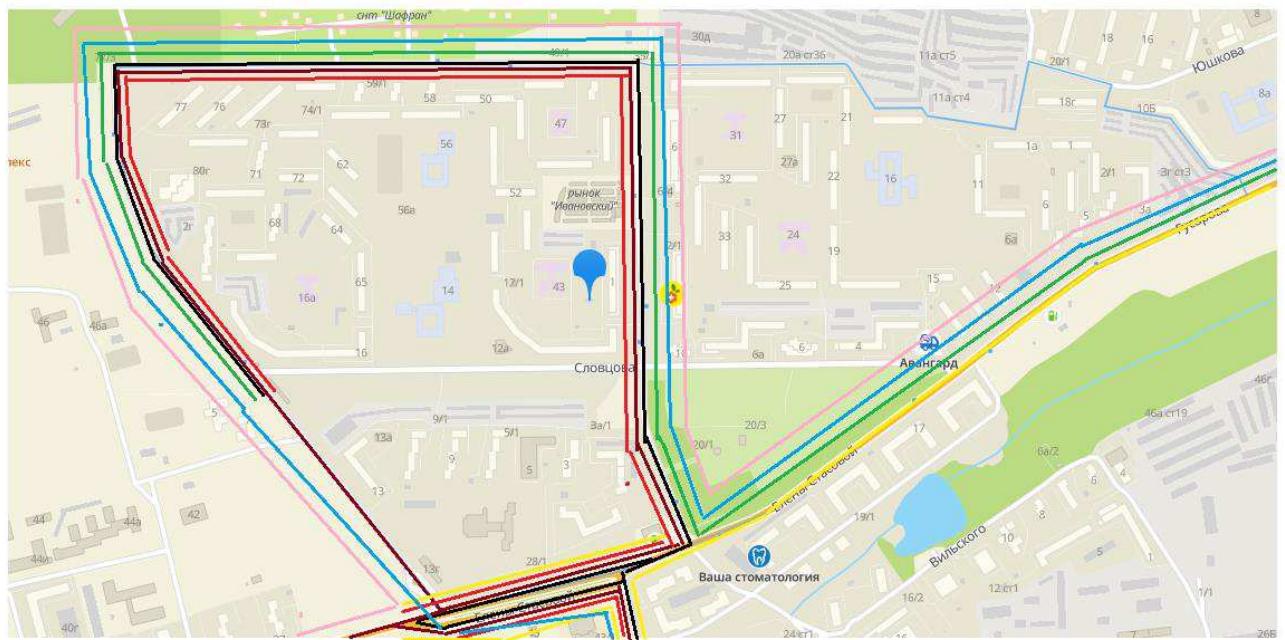


Рисунок 1.4 – Схема движения маршрутов проходящих через микрорайон Ветлужанка

В таблице 1.3 приведены условные обозначения к схеме движения.

Таблица 1.3 – Условные обозначения

Цвет линии	Маршрут (№)
Черный	5,53
Коричневый	26,49
Желтый	38
Оранжевый	43
Зеленый	85,15
Розовый	136

1.6 Обследование остановочных пунктов, требования к ним, описание

Фотографии остановочных пунктов микрорайона Ветлужанка приведены в приложении А.

1.6.1 Элементы автобусной остановки

На автомобильных дорогах I-III категорий в состав автобусной остановки входят следующие элементы:

- остановочная площадка;
- посадочная площадка;
- площадка ожидания (для дорог I-III категорий);

- переходно-скоростные полосы;
- заездной карман (при размещении остановки в зоне пересечения или примыкания автомобильных дорог);
- разделительная полоса (для дорог I-III категорий);
- тротуары и пешеходные дорожки (для дорог I-III категорий);
- пешеходный переход;
- автопавильон;
- скамьи;
- туалет (для дорог I-III категорий);
- контейнер и урны для мусора (для дорог IV категории только урна);
- технические средства организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, ограждения);
- освещение (на остановках в пределах населенных пунктов).

1.6.1.1 Остановочная площадка

Остановочные площадки предназначены для остановки автобусов, движущихся по установленным маршрутам, с целью высадки и посадки пассажиров.

Ширину остановочных площадок следует принимать равной ширине основных полос проезжей части, а длину - в зависимости от числа одновременно останавливающихся автобусов и их габаритов по длине, но не менее 13 м.

Дорожную одежду на остановочных площадках следует предусматривать равнопрочной с дорожной одеждой основных полос движения.

1.6.1.2 Посадочная площадка

Посадочная площадка предназначена для высадки и посадки пассажиров в автобус.

Ширину посадочной площадки принимают не менее 3 м, а длину - не менее длины остановочной площадки.

Поверхность посадочной площадки должна иметь покрытие по всей длине на ширину не менее 2 м и на подходе к автопавильону.

Выбор типов покрытия посадочных площадок, тротуаров пешеходных дорожек следует производить с учетом климатических и грунтово-геологических условий.

Посадочные площадки должны быть приподняты на 0,2 м над поверхностью остановочных площадок. По границе остановочной и посадочной площадок устанавливают бордюр, который продолжают на участки переходно-скоростных полос, прилегающих к остановочной площадке при наличии идущего рядом с ними тротуара.

На посадочных площадках и переходно-скоростных полосах с бордюром должны быть приняты меры по обеспечению водоотвода.

1.6.1.3 Площадка ожидания

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

1.6.1.4 Переходно-скоростные полосы

Переходно-скоростные полосы устраивают с двух сторон остановочных площадок на дорогах I-б - IV категорий, на дорогах I-а категории в местах съезда на остановку и выезда на основную дорогу. Размеры переходно-скоростных полос должны соответствовать требованиям СНиП 2.05.02-85.

Дорожную одежду на переходно-скоростных полосах следует предусматривать равнопрочной с дорожной одеждой основных полос движения.

Сопряжение переходно-скоростных полос с обочиной следует предусматривать через краевые укрепительные полосы шириной 0,75 м на дорогах I и II категорий и шириной 0,5 м - на дорогах III-IV категорий.

1.6.1.5 Заездной карман

Заездной карман для автобусов устраивают при размещении остановки в зоне пересечения или примыкания автомобильных дорог, когда переходно-скоростная полоса одновременно используется как автобусами, так и транспортными средствами, въезжающими на дорогу с автобусным сообщением.

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

Дорожную одежду на заездных карманах следует предусматривать равнопрочной с дорожной одеждой основных полос движения.

1.6.1.6 Разделительная полоса

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

Разделительную полосу устраивают на дорогах I-б - III категорий по всей длине остановочной площадки и в обе стороны за ее пределами на расстоянии 20 м.

Ширина разделительных полос для дорог I-б и II категории должна составлять 0,75 м, а для дорог III категории - 0,5 м.

Разделительные полосы устраивают на одном уровне с прилегающими полосами движения и их границы обозначают с помощью разметки 1.16.2 и 1.16.3 по ГОСТ Р 51256.

1.6.1.7 Тротуары и пешеходные дорожки

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

Ширину тротуаров или пешеходных дорожек принимают не менее 1,5 м.

1.6.1.8 Пешеходный переход

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

Ширину наземного пешеходного перехода устанавливают с учетом интенсивности пешеходного движения из расчета 1 м на каждые 500 пешеходов в час, но не менее 4 м.

При организации пешеходного перехода на дорогах с разделительной полосой, на разделительной полосе устраивают пешеходный накопительный островок, ширина которого должна быть не менее ширины пешеходного перехода. Поверхность накопительного островка должна иметь покрытие и быть приподнята на 0,2 м над поверхностью проезжей части.

Пешеходные переходы оборудуют техническими средствами организации движения в соответствии с разделом 5.

1.6.1.9 Автопавильон

Автопавильон предназначен для укрытия пассажиров, ожидающих прибытия автобуса, от воздействия неблагоприятных погодно-климатических факторов (осадки, солнечная радиация, ветер и т.п.).

На дорогах IV категории допускается установка павильона с одной стороны дороги.

Автопавильон может быть закрытого типа или открытого (в виде навеса). Закрытый павильон должен иметь стены, доходящие до перекрытия павильона не менее чем с трех сторон. Открытый павильон имеет стены, не доходящие до перекрытия, или не более двух стен.

Выбор конструкции павильона осуществляют в зависимости от климатических условий района размещения автобусной остановки.

Размер автопавильона определяют с учетом количества одновременно находящихся в час пик на автобусной остановке пассажиров из расчета 4 чел./ m^2 .

Ближайшая грань автопавильона должна быть расположена не ближе 3 м от кромки остановочной площадки.

Не допускается размещение в помещении (на площади) автопавильона торговых киосков.

1.6.1.10 Скамьи

Автобусные остановки оборудуют скамьями, одну из которых устанавливают в павильоне, а другие (на дорогах I-III категорий) - на площадке ожидания из расчета 1 скамья на 10 m^2 площадки.

1.6.1.11 Туалет

Туалеты на два отделения устанавливают на автобусных остановках, размещаемых на дорогах I-III категорий.

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

Устройство, оборудование и содержание туалета должны соответствовать требованиям СанПиН 983-72.

1.6.1.12 Контейнер и урны для мусора

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

На дорогах IV категории размещают одну урну для мусора рядом с павильоном или у скамьи.

1.6.1.13 Технические средства организации дорожного движения

Автобусная остановка должна быть оборудована дорожными знаками, разметкой, светофорами и ограждениями в соответствии с ГОСТ 10807; ГОСТ Р 51256; ГОСТ 25695; ГОСТ 23457 и разделом 5.

1.6.1.14 Освещение автобусных остановок

Автобусные остановки на дорогах I-III категорий, находящиеся в пределах населенных пунктов, должны иметь электрическое освещение. Нормы освещения автобусных остановок должны соответствовать требованиям СНиП 23-05-95.

Состояние осветительных установок должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 50597.

1.6.1.15 Размещение торговых киосков и рекламы

Торговые киоски допускается размещать за пределами посадочных площадок и площадок ожидания.

Элементы автобусной остановки не следует использовать для размещения рекламы.

В непосредственной близости от автобусной остановки запрещается размещение средств наружной рекламы, которые могут ограничивать видимость автобусной остановки водителям, приближающимся к остановке, и пешеходам, находящимся на остановке.

1.6.2 Требования к размещению автобусных остановок.

1.6.2.1 Размещение автобусных остановок на дорогах I-а категории

Автобусные остановки на дорогах I-а категории размещают вне пределов земляного полотна.

Въезды на остановки вне пределов земляного полотна и выезды на основную дорогу могут быть как совмещенные, так и раздельные. Въезды и выезды на таких остановках устраивают в соответствии со строительными нормами для пересечений и примыканий автомобильных дорог.

У пересечений автомобильных дорог на разных уровнях в целях обеспечения безопасности и удобства пересадок автобусные остановки располагают в секторе пересечения, ближайшем к путям движения основных пешеходных потоков.

На дорогах I-а категории автобусные остановки располагают не чаще чем через 3 км.

1.6.2.2 Размещение автобусных остановок на дорогах I-б - III категории

Автобусные остановки располагают на прямых участках или на кривых с радиусом не менее 1000 м для дорог I-б и II категорий, 600 м - для дорог III категории и 400 м - для дорог IV категории.

Продольные уклоны в местах размещения автобусных остановок не должны превышать 40 %.

В местах размещения остановок должно быть обеспечено расстояние видимости для остановки автомобиля для дорог соответствующих категорий.

Автобусные остановки смещают по ходу движения на расстояние не менее 30 м между ближайшими стенками павильонов. При наличии пешеходных переходов в разных уровнях их можно располагать непосредственно за пешеходным переходом.

В зонах пересечений и примыканий дорог автобусные остановки располагают от пересечений на расстоянии не менее расстояния видимости для остановки автомобиля.

Допускается размещать остановки для автобусов, движущихся в противоположных направлениях, до или после пересечения или примыкания со смещением их по ходу движения на расстояние не менее 30 м между ближайшими стенками павильонов.

На дорогах I-б - III категорий автобусные остановки располагают не чаще чем через 3 км, а в курортных районах и густонаселенной местности - 0,4 км [7].

Результаты обследования остановочных пунктов на соответствие их требованиям приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Обследование остановочных пунктов на соответствие их требованиям

Название остановочного пункта	Остановочная площадка	Посадочная площадка	Заездной карман	Разделительная полоса (боковая)	Тротуары и пешеходные дорожки	Пешеходные переходы	Автопавильон	Скамьи	Контейнер и урны для мусора	Технические средства организации дорожного движения	Освещение
Сельхозкомплекс (в направлении Гусарова)	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Сельхозкомплекс (в направлении Елены Стасовой)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
5-й микрорайон (в направлении Гусарова)	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+
5-й микрорайон (в направлении Елены Стасовой)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Детский сад (в направлении Чернышева)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Детский сад (в направлении Мирошниченко)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Универмаг (в направлении Гусарова)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Универмаг (в направлении Елены Стасовой)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Поликлиника (в направлении Гусарова)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Поликлиника (в направлении Елены Стасовой)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Поворот (в направлении Гусарова)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Поворот (в направлении Чернышева)	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Поворот (в направлении Высотной)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Улица Гусарова	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Овощной магазин (в направлении Гусарова)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Овощной магазин (в направлении Высотной)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+

Исходя из обследования можно говорить о том, что для всех остановочных пунктов актуальной проблемой является отсутствие боковой разделительной полосы. На остановочном пункте 5-й микрорайон в направлении ул. Елены Стасовой отсутствует площадка для посадки пассажиров.

1.7 Маршруты

Информация о номерах маршрутов, их перевозчиках, подвижном составе и интервале движения приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Информация о маршрутах [7],[8]

Номер маршрута	Перевозчик	Подвижной состав[9]	Интервал движения (мин.)		Связывает с районами/микрорайонами
			В пиковый период	В межпиковый период	
5 (Сельхозкомплекс– Красфарма)	ИП Долгушина ИП Бойко	Zonda YCK6105HC; НефАЗ-5299; Hyundai AeroCity;	9	13	"Серебряный", БСМП-ГорДК, Железнодорожный район, Центральным районом, Свердловским районом
26 (Плодово-ягодная станция–Ж/Д больница)	МП"КПАТП №5"	ПАЗ-3204	10	15	с частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, БСМП-ГорДК
38 (пос. Таймыр–Дом ученых)	ИП Кнапнугель А.Э.	ПАЗ-3204; ПАЗ-3205	10	15	с Северо-западным, Ботаническим, поселком Таймыр, Октябрьским районом, БСМП-ГорДК, Николаевкой, Студгородком, Академгородком
43 (Сельхозкомплекс– Автовокзал Восточный)	ООО "Бавулин-К"	ЛиАЗ-5256; МВО405N2; МВО405N; MANA78 LionsCity	10	15	с частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, Центральным, Свердловским, Кировским, Ленинским, БСМП-ГорДК
49 (Спорткомплекс Радуга– Кардиологический центр)	МП"КПАТП №5"	ЛиАЗ-5293; МАЗ-103; ЛиАЗ-5256;	15	15	с частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, Центральным, Советским, БСМП-ГорДК, Взлетка, Покровский

Окончание таблицы 1.5

53 (Сельхозкомплекс– ул. Рокоссовского)	ООО"103- ВДД"	Mercedes-Benz O405; Mercedes-Benz O405N; Mercedes-Benz O405N2; MAN SL200; MAN SÜ240; MAN SL202; MAN NL202	12	16	с частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, Центральным, Советским, Северным, БСМП-ГорДК, Взлетка.
85 (Сельхозкомплекс– мкр. Верхние Черемушки)	ООО "СКАД" ООО "СТК"	МАЗ-103;	11	13	с частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, Центральным, Советским, Ленинским, Взлетка, Черемушки
88 (Академия биатлона– Спортзал)	ИП Тагачаков В.Г.	ПАЗ-3204	15	15	с частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, Центральным, Советским, Северным, БСМП-ГорДК, Покровский, Зеленая роща.
136 (Поселок Геологов– Ж/Д вокзал)	ГПКК "Краевое АТП"	ЛиАЗ-5256	70	70	с частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, поселком Минино
15 (Сельхозкомплекс– ОАО РУСАЛ)	МП "Гортранс"	БКМ-321; ЗиУ-682; ТролЗа- 5275.05 "Оптима";	12	12	с частью Октябрьского района, частью Николаевки, Железнодорожным районом, Центральным районом, Советским районом.

1.8 Выводы и задачи

1. Маршрутная сеть микрорайона Ветлужанка развита хорошо, многие районы города связаны беспересадочными маршрутами.

2. Проверив и исследовав остановочные пункты было выявлено, что не все соответствуют требованиям к ним. А именно общей проблемой всех остановочных пунктов является отсутствие боковой разделительной полосы, на некоторых остановочных пунктах отсутствует заездной карман.

3. Интервал движения большинства маршрутов составляет 10 и более минут. В час пик в интервал движения менее 10 минут укладывается только 1 маршрут, что для него является положительным качеством, так как в час пик пассажиропоток заметно увеличивается и требуется большее количество автобусов.

С целью повышения качества транспортного обслуживания населения в настоящей работе рассмотрены следующие задачи:

1. Определить спрос общественного транспорта, транспортные корреспонденции, подвижность населения.

2. Провести обследования пассажиропотоков остановочного пункта. Рассчитать мощности пассажирских потоков. Выполнить обоснование остановочного пункта для учета.

3. Рассчитать транспортный спрос.

4. Разработать предложения по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон Ветлужанка. Расчет программы перевозок пассажиров.

5. Рассчитать технико-эксплуатационные и экономические показатели перевозок пассажиров.

2 Технологическая часть

2.1 Методы обследования пассажирских потоков

Обследование транспортной подвижности населения городов и пассажирских перевозок осуществляется с помощью применения методов, из которых наибольшее распространение получили анкетный, талонный, табличный и силуэтный.

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

2. Талонный метод обследования перевозок пассажиров применяется с использованием специальных учетных талонов, которые выдаются каждому пассажиру при входе в транспортное средство. В учетном талоне отмечается пункт посадки пассажира. Пассажир сохраняет талон до конца поездки и при выходе из транспортного средства в конце поездки возвращает его учетчику, который отмечает на нем пункт высадки. При выдаче пассажиру учетного талона в пункте посадки на нем одновременно со слов пассажира может отмечаться и пункт высадки. В этом случае учетчик в пункте высадки сверяет правильность указанной отметки. Талонный метод обследования позволяет получать достаточно полные данные о пассажиропотоках и межостановочных корреспонденциях пассажиров, однако требует значительных трудовых и финансовых затрат, особенно на обработку первичной информации.

3. Табличный метод обследования основан на учете перевозимых пассажиров специальными учетчиками, находящимися или внутри салона транспортного средства, или на остановочных пунктах общественного пассажирского транспорта. Учет пассажиров производится в специальных таблицах различными способами:

- путем опроса пассажиров. Учетчики, находящиеся на остановочных пунктах, опрашивают каждого пассажира о пути его следования, пересадках на другие виды транспорта, регистрируя ответы в соответствующих графах таблиц. Учетчики, находящиеся внутри

салона транспортного средства, учитывают число вошедших пассажиров, опрашивают их, до какой остановки они следуют, о пунктах пересадки, и полученные результаты регистрируют в таблицах;

- путем подсчета количества пассажиров, входящих в транспортное средство и выходящих из него (без контакта с пассажирами). Подсчет производится учетчиками, которые могут находиться как на остановочных пунктах, так и внутри салонов транспортных средств. Трудоемкость обследования по этому способу может быть значительно снижена за счет применения для подсчета числа входящих и выходящих пассажиров специальных автоматических устройств (датчиков), расположенных непосредственно на каждом транспортном средстве;

Табличный метод позволяет получать информацию о количестве перевезенных пассажиров, пассажирообороте остановочных пунктов, направлении и мощности пассажиропотоков, степени использования вместимости транспортных средств. По сравнению с анкетным и талонным методами обследования пассажирских перевозок талонный метод является менее трудоемким и более дешевым.

4. Визуальный (глазомерный) метод обследования пассажирских перевозок применяется для оперативного определения степени наполняемости подвижного состава и мощности пассажиропотока на наиболее пассажиронапряженном участке каждого маршрута по часам суток в определенные дни недели. Визуальную (глазомерную) оценку степени использования вместимости транспортных средств могут осуществлять находящиеся на остановках учетчики, фиксируя ее ориентировочно и подсчитывая количество входящих и выходящих пассажиров, а также водители и кондукторы транспортных средств. Для оценки использования вместимости подвижного состава при этом методе могут применяться балльная шкала и так называемая " силуэтная" форма глазомерного обследования [10].

При 5-балльной системе оценки каждому баллу соответствует силуэт транспортного средства со следующими уровнями использования его вместимости:

5 баллов - нормативная вместимость (5 пассажиров/кв. м при полностью занятых местах для сидения);

4 балла - около 1/2 нормативной вместимости (2 - 3 пассажира/ кв. м при полностью занятых местах для сидения);

3 балла - 100% заполнение мест для сидения (при отсутствии стоящих пассажиров);

2 балла - заполнение около 2/3 мест для сидения (при отсутствии стоящих пассажиров);

1 балл - заполнение около 1/3 мест для сидения (при отсутствии стоящих пассажиров). Полученные в результате обследования данные

используются для определения количества транспортных средств, необходимых для обслуживания конкретных маршрутов, и составления оптимальных расписаний их движения по этим маршрутам.

Силуэтный метод является разновидностью визуального с такими же сферами использования. Вместо балльной оценки наполнения автобусов применяется набор силуэтов по типам автобусов, находящийся постоянно у учетчиков, которые подбирают номер силуэта, совпадающий с наполнением автобуса, и заносят в таблицу. Каждому силуэту соответствует определенное число помещающихся пассажиров. Полученные в результате обследования данные используются для определения количества транспортных средств, необходимых для обслуживания конкретных маршрутов и составление оптимального расписания [11].

В результате анализа установлено, что в нашем случае наиболее предпочтительным является силуэтный метод обследования пассажиропотоков.

2.2 Обследование пассажиропотоков

2.2.1 Методика обследования

Обследование будем осуществлять с помощью силуэтного метода. Этот процесс не требует крупных затрат времени и средств на обработку информации.

Учетчики, находящиеся на остановочных пунктах, оценивают вместимость автобуса, считают количество выходящих и входящих пассажиров, оценивают наполняемость автобуса по 5-балльной шкале:

1 балл – в салоне автобуса есть свободные места для сидения;

2 балла – почти все места для сидения заняты;

3 балла – заняты места для сидения и половина мест для стоящих пассажиров;

4 балла – автобус полностью заполнен, номинальная вместимость использована полностью, но посадка еще возможна;

5 баллов – автобус переполнен, часть пассажиров остается на остановочном пункте, отказ в посадке.

Информация о баллах и значениях коэффициентов представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Информация о баллах и коэффициентах

Балл	Коэффициент стоящих пассажиров K_c	Коэффициент сидящих пассажиров, K_{ct}
1	0,5	0
2	1	0
3	1	0,5
4	1	1
5	1	1

Определение числа пассажиров по баллам наполняемости производится по формуле 2.1:

$$Q = q_n^c * k_c^i + q_n^{ct} * k_{ct}^i \quad (2.1)$$

где q_n^c – количество сидячих мест;

k_c^i – коэффициент стоящих пассажиров для i -го балла;

Расчет для маршрута №5:

НефАЗ-5299 (25 мест для сидения, 75 мест для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q = 25 * 0,5 + 75 * 0 = 12,5$

Для 2 баллов $Q = 25 * 1 + 75 * 0 = 25$

Для 3 баллов $Q = 25 * 1 + 75 * 0,5 = 62,5$

Для 4 баллов $Q = 25 * 1 + 75 * 1 = 100$

Для 5 баллов $Q = 25 * 1 + 75 * 1 = 100$

Расчет для маршрутов №26 и 38:

ПАЗ-3204 (21 места для сидения, 29 мест для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q = 21 * 0,5 + 29 * 0 = 10,5$

Для 2 баллов $Q = 21 * 1 + 29 * 0 = 21$

Для 3 баллов $Q = 21 * 1 + 29 * 0,5 = 35,5$

Для 4 баллов $Q = 21 * 1 + 29 * 1 = 50$

Для 5 баллов $Q = 21 * 1 + 29 * 1 = 50$

Расчет для маршрута №43:

ЛиАЗ-5256 (23 места для сидения, 94 места для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q = 23 * 0,5 + 94 * 0 = 11,5$

Для 2 баллов $Q = 23 * 1 + 94 * 0 = 23$

Для 3 баллов $Q = 23 * 1 + 94 * 0,5 = 70$

Для 4 баллов $Q = 23 * 1 + 94 * 1 = 117$

Для 5 баллов $Q = 23 * 1 + 94 * 1 = 117$

Расчет для маршрута №53:

МАНСЛ202 (32 места для сидения, 38 мест для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q = 32 * 0,5 + 38 * 0 = 16$

Для 2 баллов $Q = 32 * 1 + 38 * 0 = 32$

Для 3 баллов $Q = 32 * 1 + 38 * 0,5 = 56$

Для 4 баллов $Q = 32 * 1 + 38 * 1 = 70$

Для 5 баллов $Q = 32 * 1 + 38 * 1 = 70$

Расчет для маршрутов №49 и 85:

МАЗ-103 (25 мест для сидения и 75 мест для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q = 25 * 0,5 + 75 * 0 = 12,5$

Для 2 баллов $Q = 25 * 1 + 75 * 0 = 25$
 Для 3 баллов $Q = 25 * 1 + 75 * 0,5 = 62,5$
 Для 4 баллов $Q = 25 * 1 + 75 * 1 = 100$
 Для 5 баллов $Q = 25 * 1 + 75 * 1 = 100$

Расчет для маршрута №88:

ПАЗ-3204 (21 место для сидения и 29 мест для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q = 21 * 0,5 + 29 * 0 = 10,5$
 Для 2 баллов $Q = 21 * 1 + 29 * 0 = 21$
 Для 3 баллов $Q = 21 * 1 + 29 * 0,5 = 35,5$
 Для 4 баллов $Q = 21 * 1 + 29 * 1 = 50$
 Для 5 баллов $Q = 21 * 1 + 29 * 1 = 50$

Расчет для маршрута №136:

ЛиАЗ-5256 (23 места для сидения и 94 места для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q = 23 * 0,5 + 94 * 0 = 11,5$
 Для 2 баллов $Q = 23 * 1 + 94 * 0 = 23$
 Для 3 баллов $Q = 23 * 1 + 94 * 0,5 = 70$
 Для 4 баллов $Q = 23 * 1 + 94 * 1 = 117$
 Для 5 баллов $Q = 23 * 1 + 94 * 1 = 117$

Расчет для троллейбусного маршрута №15:

БКМ-321 (26 мест для сидения и 89 мест для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q = 26 * 0,5 + 89 * 0 = 11,5$
 Для 2 баллов $Q = 26 * 1 + 89 * 0 = 26$
 Для 3 баллов $Q = 26 * 1 + 89 * 0,5 = 70,5$
 Для 4 баллов $Q = 26 * 1 + 89 * 1 = 115$
 Для 5 баллов $Q = 26 * 1 + 89 * 1 = 115$

В ведомости обследования фиксируют время прибытия автобусов на остановочных пунктах, номера маршрутов и марки автобусов. Все данные фиксируются в бланке (на примере таблицы 2.1).

Таблица 2.1 – Пример ведомости обследования пассажирских потоков силуэтным методом

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров			Примечание
			наполнение		вошло	
			по баллам	количество человек	вышло	

Обследование сливается к оценке наполняемости автобусов по участкам маршрута и проводится в течение всех часов работы подвижного состава, или выборочно в отдельные периоды суток.

Для обследования был выбран остановочный пункт «Универмаг». На рисунке 2.1 представлен вид остановочного пункта на карте.

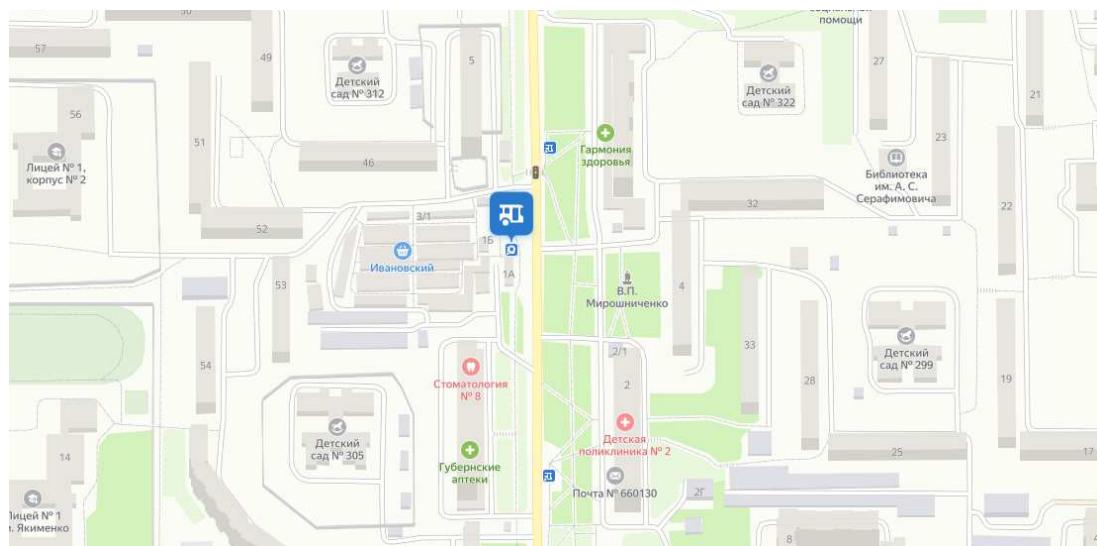


Рисунок 2.1 – Вид с карты остановочного пункта «Универмаг»

Выбор данного остановочного пункта объясняется тем, что он практически находится в центре микрорайона Ветлужанка и в его пешеходной доступности находятся такие объекты, как: продуктовый рынок «Ивановский», 3 детских сада, корпус №2 лицея №1, средняя общеобразовательная школа, библиотека имени А.С. Серафимовича, мемориал Герою Советского Союза Мирошниченко В.П. Также остановочный пункт охватывает жилые массивы, находящиеся по обе стороны улицы Мирошниченко. Кроме того, через остановочный пункт «Универмаг» проходят все маршруты, проходящие через микрорайон Ветлужанка.

За прямое направление было взято направление из микрорайона Ветлужанка, за обратное направление в микрорайон.

Обследование остановочного пункта проводилось в утренний час пик с 7:00 до 9:00. Исследование проводилось 2 июня 2021 года.

2.2.2 Анализ обследования пассажиропотока

В результате обследования пассажиропотока было выявлено его в утренний час пик. Количество перевезенных пассажиров через остановочный пункт «Универмаг» в прямом и обратном направлениях, а также количество проезжающих автобусов через остановочный пункт.

Результаты обследования представлены на рисунках 2.2 – 2.3.

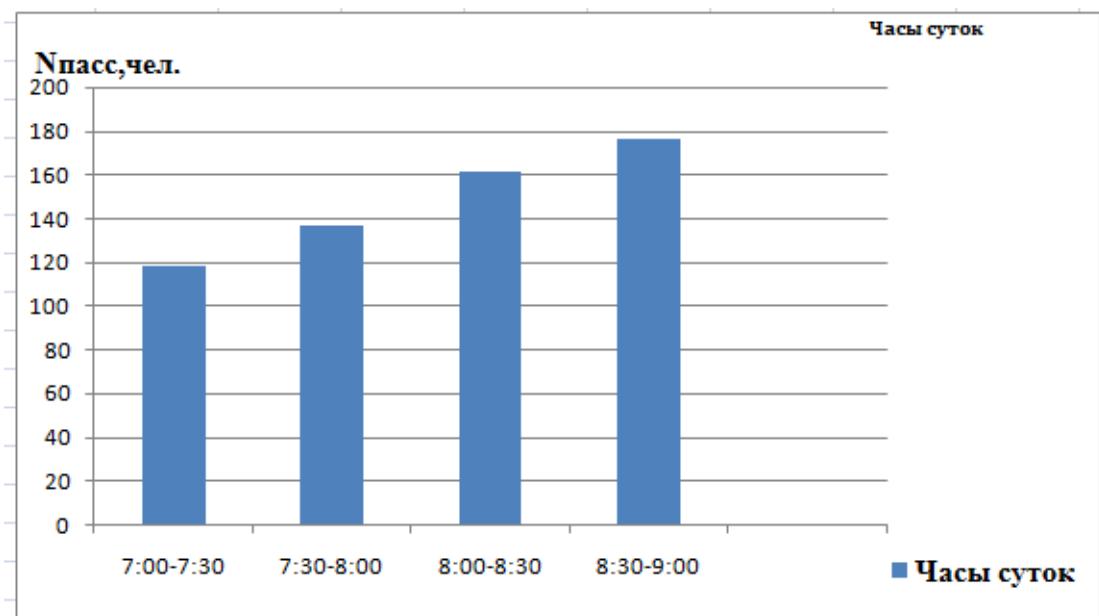


Рисунок 2.2 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в прямом направлении

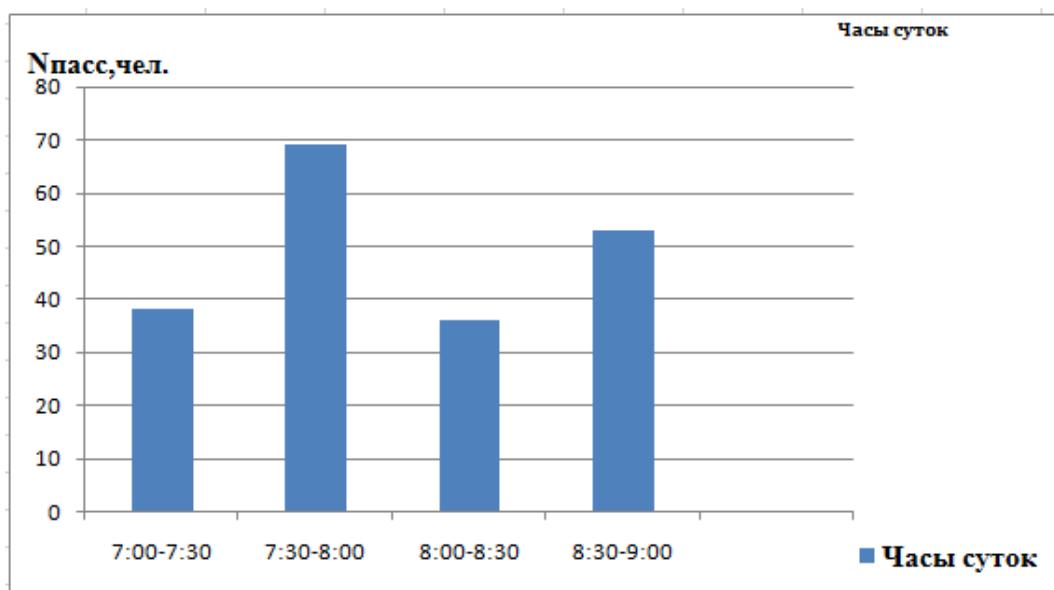


Рисунок 2.3 – Изменение пассажиропотока в утренний час пик в обратном направлении

В утренние часы пик пассажиропоток остановочного пункта «Универмаг» в прямом направлении составил 592 пассажира, а в обратном направлении 196 пассажиров. В обоих направлениях было перевезено 788 пассажиров. Результаты обследования занесены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты обследования пассажиропотоков (пиковый период: 7:00 – 9:00)

Остановочный пункт	Направление	Пассажиропоток	Общий пассажиропоток по направлениям	Количество проезжающих автобусов
Универмаг	Прямое	592	788	99
	Обратное	196		98

Каждый из маршрутов в утренний час пик имеет загруженность салона от 1 до 2 баллов. При обследовании пассажиропотока было видно, что наибольшую наполняемость имеют 85 и 88 маршруты.

Ведомости обследования пассажиропотока на остановочном пункте «Универмаг» приведены в приложении Б.

2.3 Разработка предложений по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон Ветлужанка. Расчет программы перевозок пассажиров

Предлагается изменить схему движения маршрута №5. Пустить его через микрорайон Николаевка, далее в Свердловский район через парк флоры и фауны «Роев ручей» и конечным его остановочным пунктом будет «Стела». На рисунке 2.4 представлена существующая схема движения маршрута №5.

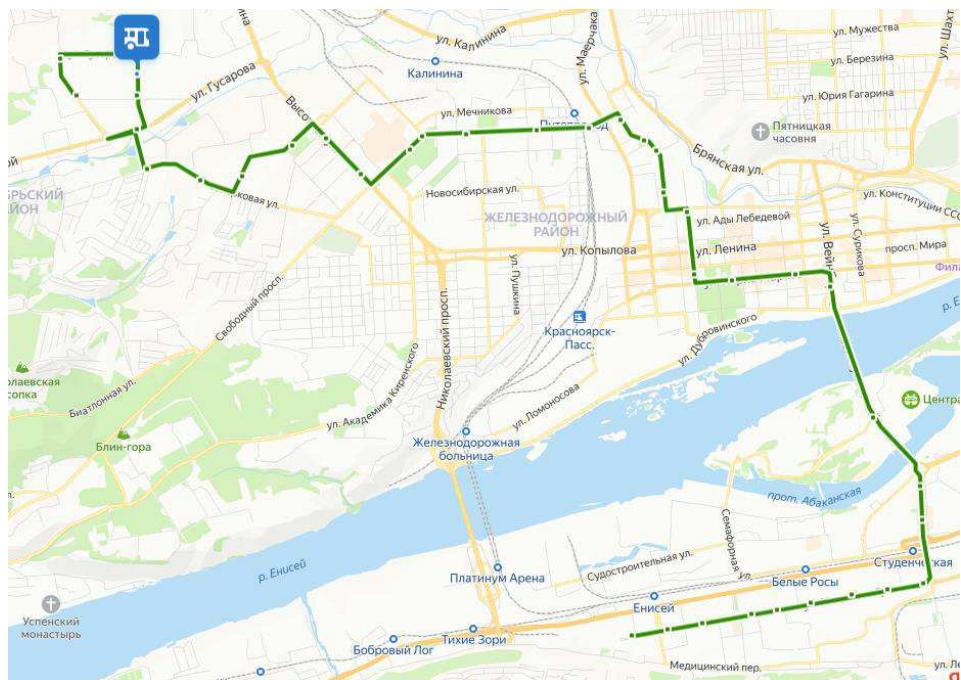


Рисунок 2.4 – Существующая схема движения маршрута №5

Ранее автобус по маршруту №5 следовал через Центральный район по улице Карла Маркса, далее через Коммунальный мост, Предмостную площадь, улицу Матросова и далее по улице 60 лет Октября до конечного остановочного пункта «Красфарма». По предложенной, новой схеме движения маршрут пройдет через улицу Республики, далее через улицу Копылова с выездом на Николаевский проспект и далее по Николаевскому мосту проследует до Платинум Арены и микрорайона Тихие Зори. После совершил выезд на улицу Свердловскую и проследует в сторону заповедника «Красноярские Столбы» и парка флоры и фауны «Роев Ручей», дойдет до конечного остановочного пункта «Стела». На рисунке 2.5 предложена схема маршрута №5 с изменением.

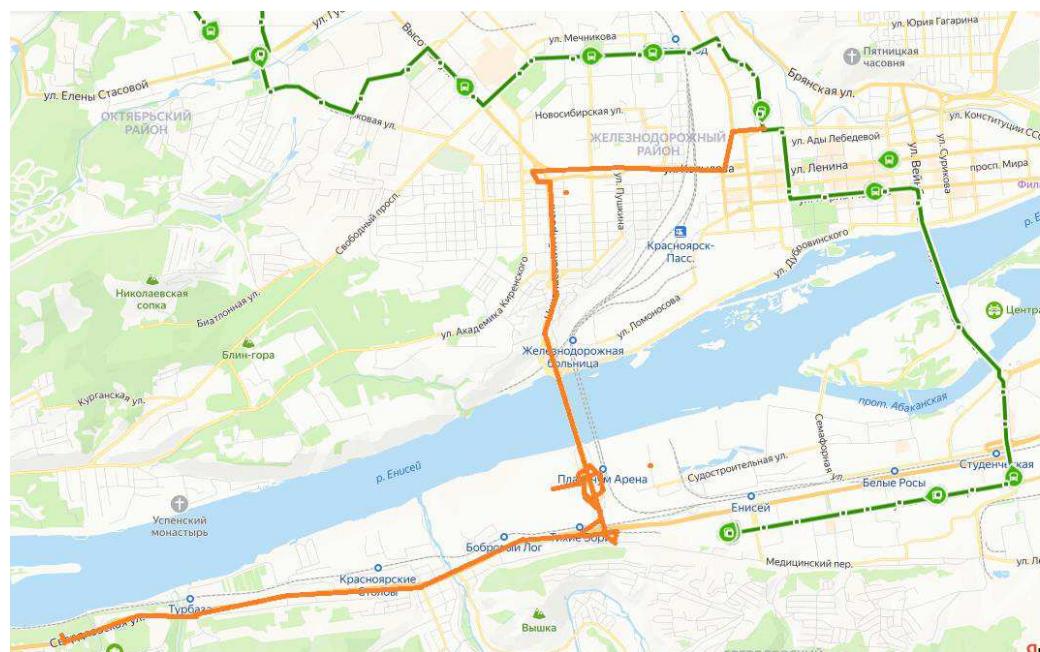


Рисунок 2.5 – Схема с изменением маршрута №5

Сравнения по действующей и предложенной схеме маршрута №5 представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сравнение действующего маршрута и предложенного

Маршрут	Средняя протяженность маршрута, км	Количество остановок		Время оборотного рейса, мин
		В прямом направлении	В обратном направлении	
№5 действующий	19	38	39	127
№5 предложенный	25,5	40	40	170

Из таблицы 2.3 видно, что средняя протяженность действующего маршрута №5 составляет 19 км, а средняя протяженность предложенного маршрута равна 25,5 км. На действующем маршруте №5 в прямом направлении находится 38 остановочных пунктов, в обратном направлении

их 39. На предложенном маршруте их количество увеличилось до 40 в каждом направлении.

Для дальнейшего расчета потребной программы берем предложенную схему движения маршрута №5.

2.3.1 Расчет программы перевозок пассажиров

Для данной программы перевозок пассажиров нужно рассчитать время рейса для данного маршрута, время оборотного рейса, эксплуатационную, техническую скорость, скорость сообщения, потребное количество маршрутных автобусов, частоту и интервал движения автобусов, также рассчитаем максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита.

Время рейса t_p рассчитывается по формуле:

$$t_p = t_{\text{дв}} + t_{\text{по}} + t_{\text{ко}}, \quad (2.11)$$

где $t_{\text{дв}}$ - время движения подвижного состава;

$t_{\text{по}}$ - времяостояния автобуса на промежуточных остановочных пунктах для посадки и высадки пассажиров – 15 сек.;

$t_{\text{ко}}$ - времястояния на конечных пунктах маршрута – 5 минут.

$$t_p = 70 + 10 + 5 = 85 \text{ минут}$$

Время оборотного рейса рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{об}} = 2 * t_p, \quad (2.12)$$

где t_p - время рейса на маршруте.

$$T_{\text{об}} = 2 * 85 = 170 \text{ минут.}$$

Техническая скорость (V_t) - отношение длины маршрута ко времени движения:

$$V_t = \frac{l_m}{t_{\text{дв}}}, \quad (2.13)$$

$$V_t = \frac{25,5}{1,17} = 21,8 \text{ км/ч}$$

Скорость сообщения (V_c) – отношение длины маршрута к суммарному времени, затраченному на движение и стоянки на промежуточных остановочных пунктах:

$$V_c = \frac{l_m}{t_{db} + t_{po}}, \quad (2.14)$$

$$V_c = \frac{25,5}{1,33} = 19,17 \text{ км/ч}$$

Эксплуатационная скорость (V_e) – отношение длины маршрута к времени движения с учетом времени простоев на конечных и промежуточных остановочных пунктах.

$$V_e = \frac{l_m}{t_{db} + t_{po} + t_{ko}}, \quad (2.15)$$

$$V_e = \frac{25,5}{1,42} = 17,96 \text{ км/ч}$$

Рассчитаем потребное количество автобусов для маршрута №5:

$$A_m = \frac{Q_{max} * T_{ob} * K_{bh}}{q * T * K_h}, \quad (2.16)$$

где Q_{max} – максимальный размер пассажиропотока;
 T_{ob} – время оборота, часов;
 K_{bh} – коэффициент внутричасовой неравномерности;
 q – номинальная вместимость автобуса, человек;
 T – период времени, за который получены данные;
 K_h – коэффициент регулярности.

Примем значения: $K_{bh} = 1,1$; $T = 1$; $K_h = 0,9$

$$A_m = \frac{394 * 2,83 * 1,1}{100 * 1 * 0,9} = 14 \text{ единиц}$$

Интервал движения рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{T_{ob}}{A_m}, \quad (2.17)$$

$$I = \frac{2,83}{14} = 0,2 = 12 \text{ минут}$$

Частота движения определяется по формуле:

$$J = \frac{60}{I}, \quad (2.18)$$

$$J = \frac{60}{12} = 5 \text{ автобусов/час}$$

Определим максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита:

$$A_{M(\text{факт.})} = A_M * K_d, \quad (2.19)$$

$$A_{M(\text{факт.})} = 14 * 0,9 = 13 \text{ единиц}$$

Результаты расчетов программы перевозок пассажиров представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Результаты расчетов программы перевозок пассажиров

Показатели	Значения
Время рейса t_p , мин	85
Время оборотного рейса $T_{об}$, мин	170
Техническая скорость V_t , км/ч	21,8
Скорость сообщения V_c , км/ч	19,17
Эксплуатационная скорость V_e , км/ч	17,96
Потребное количество автобусов A_M , единиц	14
Интервал движения I , минут	12
Частота движения J , автобус/час	5
Максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита $A_{M(\text{факт.})}$, единиц	13

Для выполнения данной программы потребуется 14 автобусов, которые будут передвигаться с интервалом движения 12 минут и частотой 5 автобусов в час. Время рейса составит 85 минут.

2.4 Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров

2.4.1 Требования предъявляемые к подвижному составу

Состояние всех автобусов, работающих на маршрутах, должно удовлетворять требованиям Правил дорожного движения, Правилам технической эксплуатации подвижного состава, а также инструкциям заводов-изготовителей.

Не допускается выпуск автобуса на линию при следующих неисправностях: не работают устройства аварийного открывания дверей, люков и окон в салоне, если автобус не оборудован исправным противопожарным оборудованием, медицинскими аптечками, комплектами

молотков для разбивания стекол, отсутствует информация для пассажиров о способах экстренного открывания люков, дверей и окон в случае ДТП.

При работе автобусов транспортные предприятия должны уделять особое внимание соблюдению водителями расписания движения и норм вместимости автобусов: на городских и пригородных маршрутах число пассажиров в автобусе не должно превышать общей вместимости, предусмотренной инструкцией завода-изготовителя; на междугородных и горных автобусных маршрутах количество пассажиров не должно превышать числа мест для сидения[14].

2.4.2 Сравнительный анализ моделей транспортных средств, выбор подвижного состава

Выбор подвижного состава имеет важное влияние на уровень транспортного обслуживания населения, а также его эффективность использования. Рациональное использование подвижного состава, который обеспечивает обслуживание населения с наименьшими затратами, может быть достигнуто в случаях, если автобусы по типу и вместимости четко соответствуют пассажиропотоку (его характеру и мощности) и, соответственно, условиям перевозки пассажиров. При выборе автобусов нужно учитывать следующее: мощность пассажиропотока на более загруженном участке, интервал следования по часам суток, провозную способность автобусов, пропускную способность улиц и себестоимость перевозок автобусами.

Проведем сравнительный анализ подвижного состава (городских автобусов) для предложенного маршрута. Будем брать для сравнения следующие автобусы: НефАЗ-5299, МАЗ-103, ЛиАЗ-5256.

Проведем сравнение данных автобусов по техническим качествам, результаты представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Технические характеристики автобусов

Показатель	Марка автобуса		
	НефАЗ-5299	МАЗ-103	ЛиАЗ-5256
Назначение	Городской (низкопольный)	Городской (низкопольный)	Городской (низкопольный)
Класс	Большой	Большой	Большой
Тип двигателя	Дизельный	Дизельный	Дизельный
Мощность, л.с	270	286	240
Длина, ширина, высота, мм.	11760/2500/3120	11985/2500/2782	11400/2500/3007
Количество дверей	3	3	3
Снаряженная масса, кг	10980	11340	10368
Максимальная скорость, км/ч	74	85	70

Окончание таблицы 2.5

Номинальная вместимость пассажиров (сидений)	114 (25)	100 (21)	110 (23)
Экологический класс	Euro 5	Euro 5	Euro 5
Расход топлива, л/100 км.	35	35	32
Стоимость, руб.	6 300 000	6 550 000	6 900 000

Сделаем сравнение данных автобусов по расходу топлива. Сравнение изображено на рисунке 2.6.

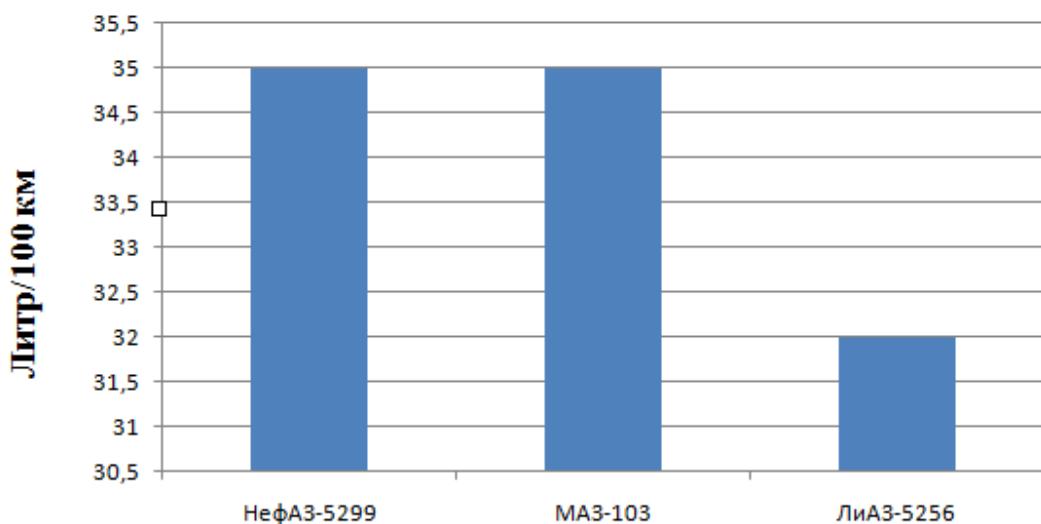


Рисунок 2.6 – Сравнение автобусов по расходу топлива

По диаграмме на рисунке 2.6 видно, что наименьший расход топлива у автобуса ЛиАЗ-5256, он составляет 32 литра на 100 км.

Выполним сравнение подвижного состава по его стоимости, результаты представлены на рисунке 2.7.

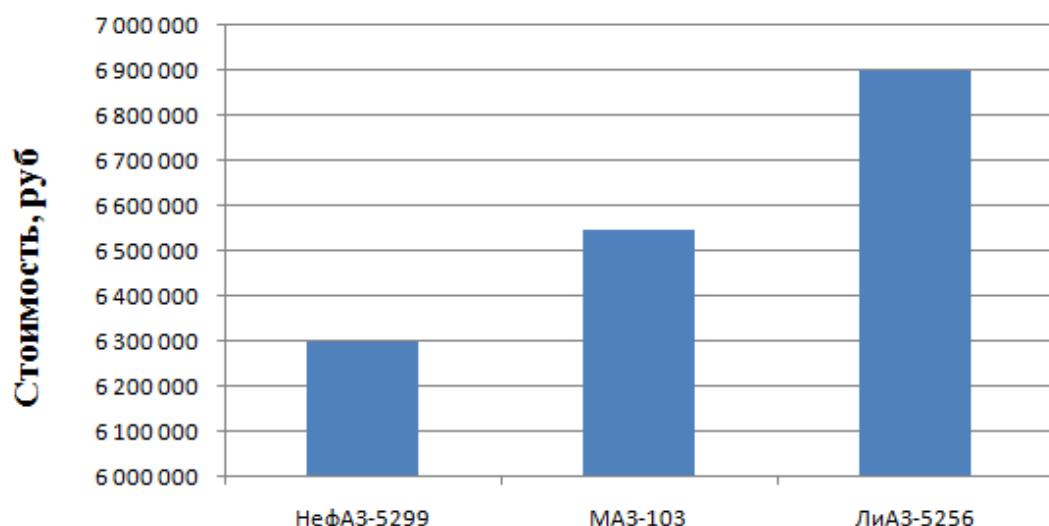


Рисунок 2.7 – Сравнение по стоимости автобусов

Из диаграммы на рисунке 2.7 заметно, что НефАЗ-5299 оказался самым дешевым, его стоимость составила 6300000 рублей. МАЗ-103 и ЛиАЗ-5256 оказались более дорогостоящими, их стоимость 6550000 и 6900000 рублей соответственно.

Подводя итоги сравнения автобусов по стоимости и расходу топлива, можно сделать выбор между автобусами НефАЗ-5299 и МАЗ-103, они оказались более дешевыми чем ЛиАЗ-5256, но расход топлива у этих автобусов оказался выше чем у ЛиАЗ-5256 и отличается он на 3 литра на 100 км. Для более точного выбора необходимо выполнить экономическую оценку показателей эффективности транспортных средств.

2.4.3 Экономическая оценка показателей эффективности транспортных средств

При экономической оценке показателей эффективности необходимо рассчитать расходы на топливо, смазочные материалы, прочие эксплуатационные материалы, а также выполним расчет затрат на шины.

Информация (исходные данные) для расчетов представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Данные для расчета экономической оценки показателей эффективности автобусов

Показатель	Марка автобуса		
	НефАЗ-5299	МАЗ-103	ЛиАЗ-5256
Стоимость	6 300 000	6 550 000	6 900 000
Годовой пробег, км (для одного автобуса)	80000	80000	80000
Мощность, л/с	270	286	240
Межсервисный интервал, км	15000	10000	15000
Стоимость обслуживания, руб.	23500	21528	21300
Тип топлива	ДТ	ДТ	Бензин
Расход топлива, литров/100 км	35	35	32
Стоимость топлива, руб.	52,5	52,5	52,5
Количество шин	6	6	6

Окончание таблицы 2.6

Ресурс шин, км	60000	60000	60000
Стоимость шин, руб.	21300	21300	21300
Норма расхода моторного масла, л(кг) / 100 л.топлива	2,8	2,8	2,8
Цена моторного масла, руб./л.	365	365	365
Норма расхода трансмиссионного масла, л(кг)/100л. Топливо	0,4	0,4	0,4
Цена трансмиссионного масла, руб./л.	350	350	350
Норма расхода специальных жидкостей, л(кг)/100 л. топлива	0,3	0,3	0,3
Цена специальных жидкостей, руб./л.	300	300	300
Норма расхода пластичных смазок, л(кг)/100л. топлива	0,35	0,35	0,35
Цена пластичных смазок, руб./л.	325	325	325

Произведем расчет затрат на топливо. Расход топлива на пробег определяется по формуле:

$$Q_T = \frac{L_{год} * Q_h}{100}, \quad (2.20)$$

где $L_{год}$ – годовой пробег автобуса;

Q_h – норма расхода топлива.

$$Q_{T(\text{НефАЗ-5299})} = \frac{80000 * 35}{100} = 28000 \text{ л.,}$$

$$Q_{T(\text{МАЗ-103})} = \frac{80000 * 35}{100} = 28000 \text{ л.,}$$

$$Q_{T(\text{ЛиАЗ-5256})} = \frac{80000 * 32}{100} = 25600 \text{ л.}$$

В зимний период времени требуется дополнительный расход топлива на 15%, затраты на внутригаражные нужды составляют 0,5% от расхода топлива и вычисляется по формуле:

$$Q_{зв+вн} = Q_T * (15\% + 0,5\%), \quad (2.21)$$

$$Q_{зв+вн(НефАЗ-5299)} = 28000 * (15\% + 0,5\%) = 4340 \text{ л.}$$

$$Q_{зв+вн(МАЗ-103)} = 28000 * (15\% + 0,5\%) = 4340 \text{ л.}$$

$$Q_{зв+вн(ЛиАЗ-5256)} = 25600 * (15\% + 0,5\%) = 3968 \text{ л.}$$

Далее вычислим общий объем расхода топлива:

$$Q_{об} = Q_T + Q_{зв+вн}, \quad (2.22)$$

$$Q_{об(НефАЗ-5299)} = 28000 + 4340 = 32340 \text{ л.,}$$

$$Q_{об(МАЗ-103)} = 28000 + 4340 = 32340 \text{ л.,}$$

$$Q_{об(ЛиАЗ-5256)} = 25600 + 3968 = 25968 \text{ л.}$$

Затраты на топливо определяются по следующей формуле:

$$Z_T = Q_{об} * \Pi_T, \quad (2.23)$$

где Π_T – цена топлива за 1 литр, рублей.

$$Z_{T(НефАЗ-5299)} = 32340 * 52,5 = 1697850 \text{ руб.,}$$

$$Z_{T(МАЗ-103)} = 32340 * 52,5 = 1697850 \text{ руб.,}$$

$$Z_{T(ЛиАЗ-5256)} = 25968 * 52,5 = 1363320 \text{ руб.}$$

На рисунке 2.8 изображены затраты на топливо автобусов в год.

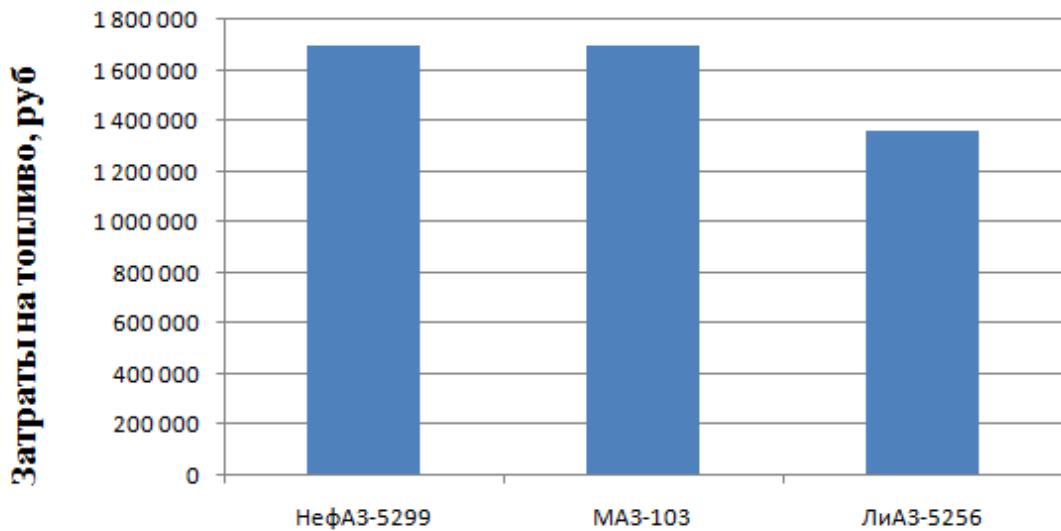


Рисунок 2.8 – Затраты на топливо автобусов в год

Из сравнения на рисунке 2.8 можно сделать вывод, что самым выгодным является автобус ЛиАЗ-5256, его затраты на топливо составляют 1363320 рублей, более затратными автобусами будут НефАЗ-5299 и МАЗ-103, их затраты составят 1697850 рублей на каждый.

Расходы на смазочные и прочие эксплуатационные материалы рассчитываются исходя из норм расхода этих материалов по следующим формулам:

$$З_{CM} = Q_{CM} + \Pi_{CM}, \quad (2.24)$$

где $З_{CM}$ – это затраты на смазочные материалы;

Q_{CM} – расходы смазочных материалов, л;

Π_{CM} – цены на смазочные материалы, руб./л.

$$З_{CM} = 716,8 * 365 = 261632 \text{ руб.}$$

$$Q_{CM} = Q_T * H_{CM}, \quad (2.25)$$

где H_{CM} – норма расхода смазочных материалов на 100 литров израсходованного топлива.

$$Q_{CM} = 28000 * 0,028 = 784$$

$$Q_{CM} = 28000 * 0,028 = 784$$

$$Q_{CM} = 25600 * 0,028 = 716,8$$

Полученные результаты расходов на материалы представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Результаты расчета затрат на смазочные и эксплуатационные материалы

Тип материала		НефАЗ-5299	МАЗ-103	ЛиАЗ-5256
Расходы смазочных материалов, л.	Моторное масло	784	784	716,8
	Трансмиссионное масло	112	112	102,4
	Специальные жидкости	84	84	76,8
	Пластичные смазки	98	98	89,6
Затраты на смазочные материалы, руб.	Моторное масло	286160	286160	261632
	Трансмиссионное масло	39200	39200	35840
	Специальные жидкости	25200	25200	23040
	Пластичные смазки	31850	31850	29120
Сумма затрат, руб.		382410	382410	349632

По результатам таблицы 2.7 построим диаграмму, которая изображена на рисунке 2.9.

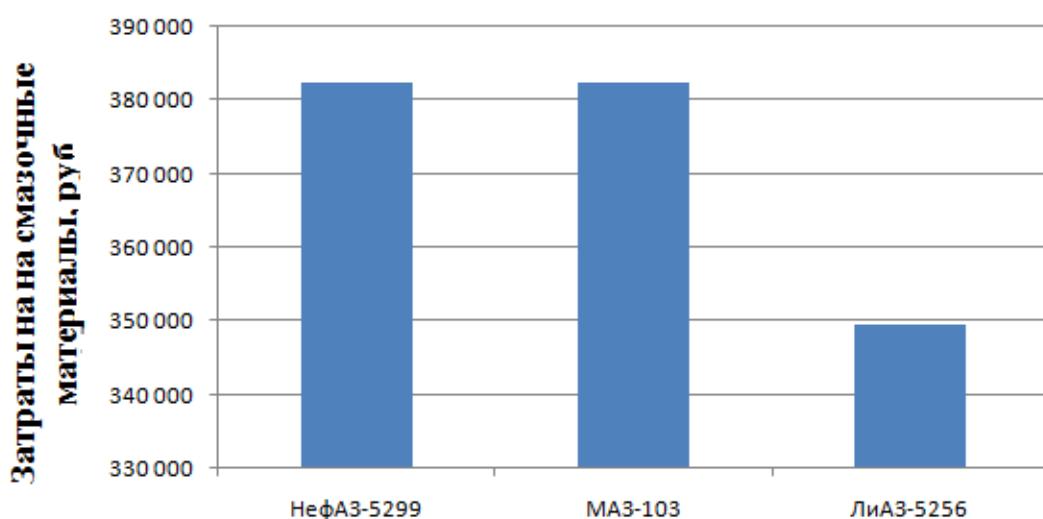


Рисунок 2.9 – Затраты на эксплуатационные и смазочные материалы

По диаграмме на рисунке 2.9 видно, что самым выгодным по затратам на смазочные и эксплуатационные материалы оказался автобус ЛиАЗ-5256, его затраты составили 349632 рубля, НефАЗ-5299 и МАЗ-103 оказались более затратными, их сумма составила 382410 рублей.

Далее будем рассчитывать затраты на комплект шин для одного автобуса за год эксплуатации.

Стоимость комплекта определяется по формуле:

$$C_k = C_{ш} * n, \quad (2.26)$$

где $C_{ш}$ – это стоимость одной шины, руб.

n – количество шин на автобусе, шт.

$$C_k = 21300 * 6 = 127800 \text{ руб.}$$

Рассчитаем количество комплектов шин требуемых на год эксплуатации автобуса по следующей формуле:

$$N_k = \frac{L_{общ}}{L_{норм}}, \quad (2.27)$$

где $L_{общ}$ – общий пробег за год эксплуатации, км.

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

$$N_k = \frac{80000}{60000} = 1,33 = 2 \text{ комплекта}$$

Определим затраты на шины в год эксплуатации по формуле:

$$C_{об} = C_k * N_k, \quad (2.28)$$

$$C_{об} = 127800 * 2 = 255600 \text{ рублей}$$

Далее нужно рассмотреть затраты на ТО и ремонт подвижного состава за год эксплуатации. Количество технических осмотров за пробег года эксплуатации автобуса вычислим по следующей формуле:

$$N_{TO} = \frac{L_{общ}}{I}, \quad (2.29)$$

где I – межсервисный интервал, км

$$N_{TO(\text{НефАЗ-5299})} = \frac{80000}{15000} = 5,33 = 6,$$

$$N_{TO(\text{МАЗ-103})} = \frac{80000}{10000} = 8,$$

$$N_{TO(\text{ЛиАЗ-5256})} = \frac{80000}{15000} = 5,33 = 6.$$

Затраты на ТО за год эксплуатации вычисляются по формуле:

$$C_{TO} = N_{TO} * \Pi_{TO}, \quad (2.30)$$

где N_{TO} – это требуемое количество ТО, шт.;
 Π_{TO} - это стоимость прохождения ТО, руб.

$$C_{TO(\text{НефАЗ-5299})} = 6 * 23500 = 141000 \text{ рублей},$$

$$C_{TO(\text{МАЗ-103})} = 8 * 21528 = 172224 \text{ рублей},$$

$$C_{TO(\text{ЛиАЗ-5256})} = 6 * 21300 = 127800 \text{ рублей}$$

Рассчитаем затраты на транспортный налог по формуле:

$$Z_{TH} = \Pi_{TH}^{LC} * N_{dv}, \quad (2.31)$$

где Π_{TH}^{LC} - это налоговая ставка на транспортное средство, л.с.; $\Pi_{TH}^{LC}=44$ рубля для автомобилей мощностью свыше 200 л/с
 N_{dv} - мощность двигателя, л/с.

$$Z_{TH(\text{НефАЗ-5299})} = 44 * 270 = 11880 \text{ руб.},$$

$$Z_{TH(\text{МАЗ-103})} = 44 * 286 = 12584 \text{ руб.},$$

$$Z_{TH(\text{ЛиАЗ-5256})} = 44 * 240 = 10560 \text{ руб.}$$

Для точного выбора подвижного состава занесем все результаты и данные расчетов экономической оценки показателей эффективности в таблицу 2.8.

Таблица 2.8 – Результаты расчетов экономической оценки показателей эффективности

Расходы	НефАЗ-5299	МАЗ-103	ЛиАЗ-5256
Затраты на топливо, руб.	1697850	1697850	1363320
Затраты на смазочные и эксплуатационные материалы, руб.	382410	382410	349632

Окончание таблицы 2.8

Затраты на шины, руб.	255600	255600	255600
Затраты на техническое обслуживание, руб.	141000	172224	127800
Затраты на транспортный налог, руб.	11880	12584	10560
Итого, руб.	2488740	2520668	2106912

На основании результатов расчетов экономической оценки показателей эффективности, представленных в таблице 2.8, построим диаграмму, представленную на рисунке 2.10.

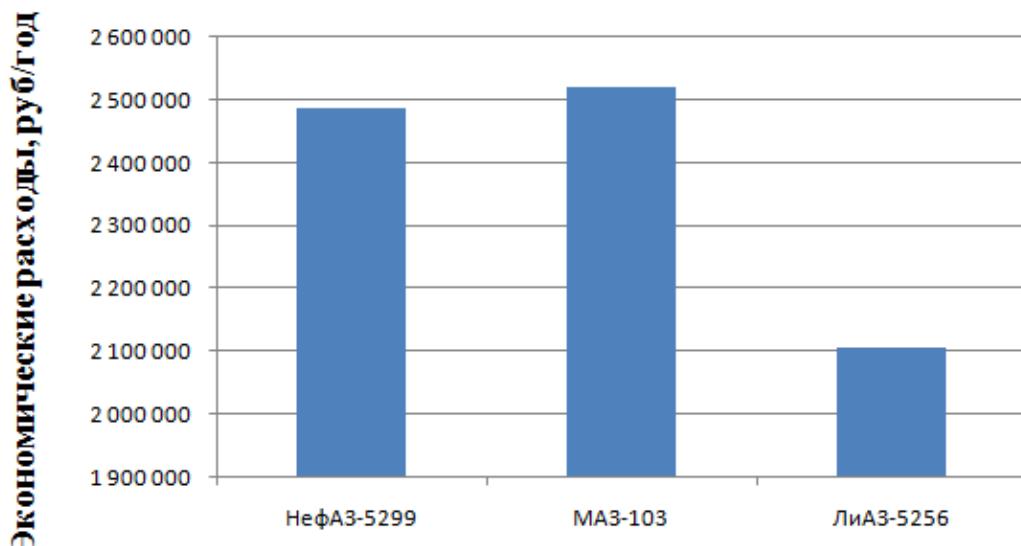


Рисунок 2.10 – Экономические расходы на автобус в год

Опираясь на результаты расчетов сделаем вывод, что самым выгодным является автобус ЛиАЗ-5256, расходы на его содержание в год составляют 2106912 рублей. Самыми затратными оказались автобусы НефАЗ-5299 и МАЗ-103, затраты на их содержание 2488740 и 2520668 соответственно. Сделав выбор из этих трех автобусов, остановимся на ЛиАЗ-5256, выберем его для обслуживания и работы на маршруте №5.

2.5 Выводы по технологической части

1 В результате анализа обследования пассажиропотока силуэтным методом в утренний час пик с 7:00 до 9:00 часов, было выявлено, что автобусы, обслуживающие микрорайон «Ветлужанка» проходят

остановочные пункты без опозданий и соблюдая интервал движения. В микрорайоне автобусы не переполняются, отказов в посадке не наблюдалось.

2 Было предложено изменить схему движения маршрута №5, а именно изменить его направление на улице Республики, пустить его через улицу Копылова, далее в Свердловский район через Николаевский проспект и Николаевский мост.

3 Провели расчет потребной программы перевозок на маршруте. Для выполнения потребной программы потребовалось 14 автобусов, которые будут передвигаться с интервалом в 12 минут, 5 автобусов в час, с эксплуатационной скоростью 17,96 км/ч, время рейса по маршруту составит 85 минут.

4 В результате сравнительного анализа транспортных средств и их экономической эффективности был выбран автобус ЛиАЗ-5256 для предложенного маршрута №5.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе на тему: «Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона «Ветлужанка» города Красноярска» были предложены мероприятия по совершенствованию транспортного обслуживания микрорайона «Ветлужанка».

В первой части сделано технико-экономическое обоснование. В результате установлено, что маршрутная сеть микрорайона Ветлужанка развита хорошо, до большей части районов и микрорайонов города возможно добраться существующими беспересадочными маршрутами. Были исследованы остановочные пункты на соответствие их требованиям, большая их часть соответствует всем основным требованиям, основная проблема – отсутствие боковой разделительной полосы. Технико-экономическое обоснование помогло оценить текущее состояние транспортного обслуживания микрорайона. Была изучена инфраструктура и транспортная сеть, изучены интервалы движения автобусов.

Во второй, технологической части работы провели следующее: обследовали пассажиропоток с помощью силуэтного метода, разработали предложение по совершенствованию маршрутной сети, сделали предложение по усовершенствованию и изменению схемы движения маршрута №5. Выполнили расчет потребной программы перевозки по предложенному маршруту. Выбрали подвижной состав для предлагаемого маршрута с помощью сравнительного анализа и оценки экономической эффективности выбранных транспортных средств.

В результате предложенный маршрут внесет положительный эффект для жителей микрорайона Ветлужанка, пассажиры с легкостью смогут добираться без пересадок до микрорайонов Николаевка, «Тихие зори» и в часть Свердловского района. Также маршрут пройдет мимо популярных у жителей мест отдыха, таких как: национальный парк «Красноярские Столбы» и парка флоры и фауны «Роев Ручей».

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Население Октябрьского района [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/>;
2. Краткая характеристика микрорайона Ветлужанка [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/839498>;
3. Краткая характеристика микрорайона Ветлужанка [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://www.kraskompas.ru/doma-i-ulitsy/orientiry-krasnoyarska/item/1223-mikrorajon-vetluzhanka.html>;
4. Стандарт ширины полос автомобильных дорог [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200042583>;
5. Требования к остановочным пунктам [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://snip.ruscable.ru/Data1/43/43760/index.htm>;
6. ГОСТ 218.1.002-2003 автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования. – Введ. 22.12.2009. – Москва: Минтранс России, 2009. –10 с.;
7. Информация о перевозчиках [Электронный ресурс]./ Режим доступа:<http://www.admkrsk.ru/citytoday/transport/Pages/nenterprise.aspx>;
8. Информация о перевозчиках [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://www.eway24.ru/ru/cities/krasnoyarsk/agencies/56>;
9. Подвижной состав на маршрутах [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://www.24tr.ru/krasnoyarsk/route/5/>;
10. Методы обследования пассажиропотоков [Электронный ресурс]./ Режим доступа: https://www.glavbukh.ru/npd/edoc/97_87070;
11. Силуэтный метод обследования пассажиропотоков [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <http://www.transpobrand.ru/tabras-480-6.html>;
12. Нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <http://www.consultant.ru/document/>;
13. Цены на дизельное топливо [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://www.petrolplus.ru/fuelindex>;
14. Приказ минавтотранса РСФСР от 31.12.81 № 200 «Об утверждении правил организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте»
15. СТО 4.2 – 07 – 2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности / Красноярск: СФУ, 2014. – 60 с

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Фотографии остановочных пунктов



Рисунок А1 – Вид остановочного пункта «Поворот» ул. Мирошниченко (в направлении Елены Стасовой)



Рисунок А2 – Вид остановочного пункта «Поворот» ул. Елены Стасовой (в направлении Тотмина)



Рисунок А3 – Вид остановочного пункта «Поворот» ул. Елены Стасовой (в направлении Чернышева)



Рисунок А4 – Вид остановочного пункта «Поликлиника» (в направлении Елены Стасовой)

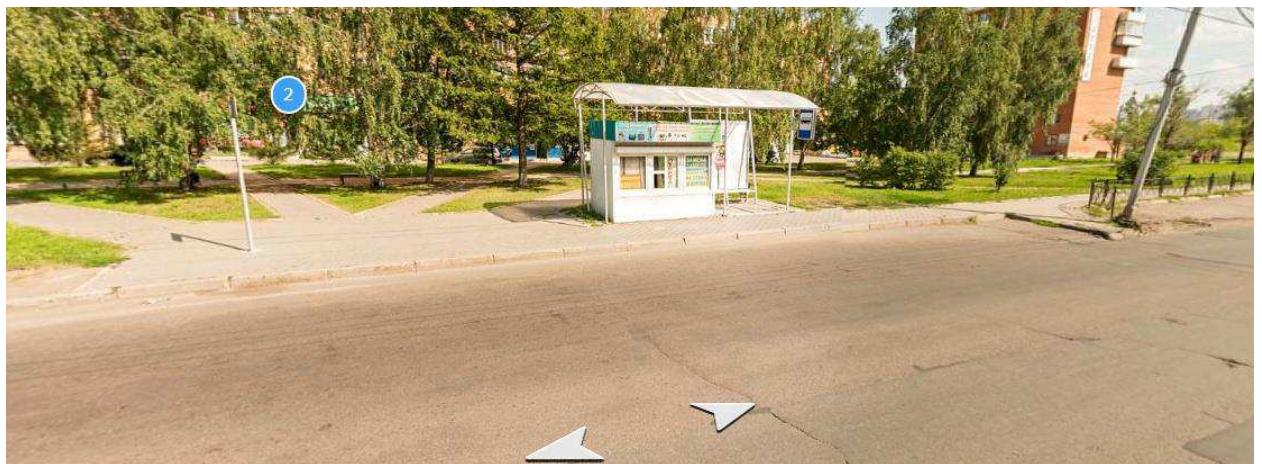


Рисунок А5 – Вид остановочного пункта «Поликлиника» (в направлении Гусарова)

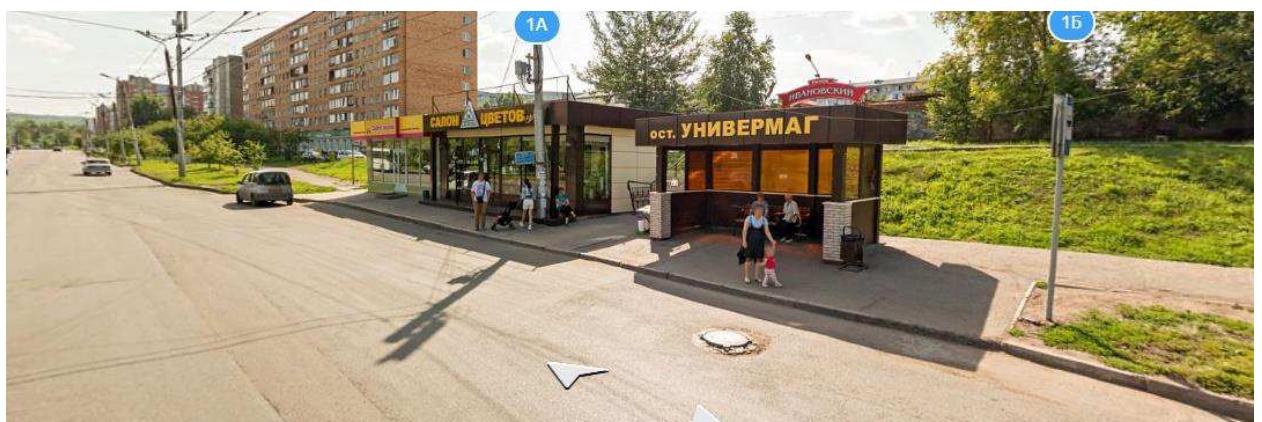


Рисунок А6 – Вид остановочного пункта «Унвермаг Ветлужанка» (в направлении Елены Стасовой)



Рисунок А7 – Вид остановочного пункта «Универмаг Ветлужанка» (в направлении Гусарова)



Рисунок А8 – Вид остановочного пункта «Детский сад» (в направлении Мирошниченко)



Рисунок А9 – Вид остановочного пункта «Детский сад» (в направлении Чернышева)

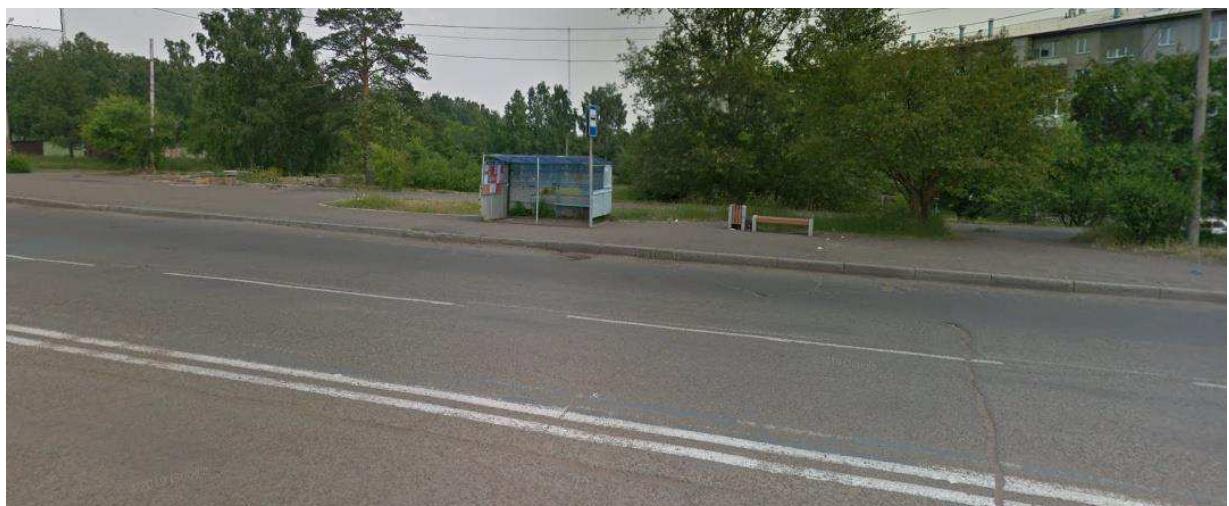


Рисунок А10 – Вид остановочного пункта «5-й микрорайон» ул. Чернышева
(в направлении ул. Гусарова)



Рисунок А11 – Вид остановочного пункта «5-й микрорайон» ул. Чернышева
(в направлении ул. Елены Стасовой)



Рисунок А12 – Вид остановочного пункта «Сельхозкомплекс» (в
направлении ул. Елены Стасовой)



Рисунок А13 – Вид остановочного пункта «Сельхозкомплекс» (в направлении ул. Гусарова)

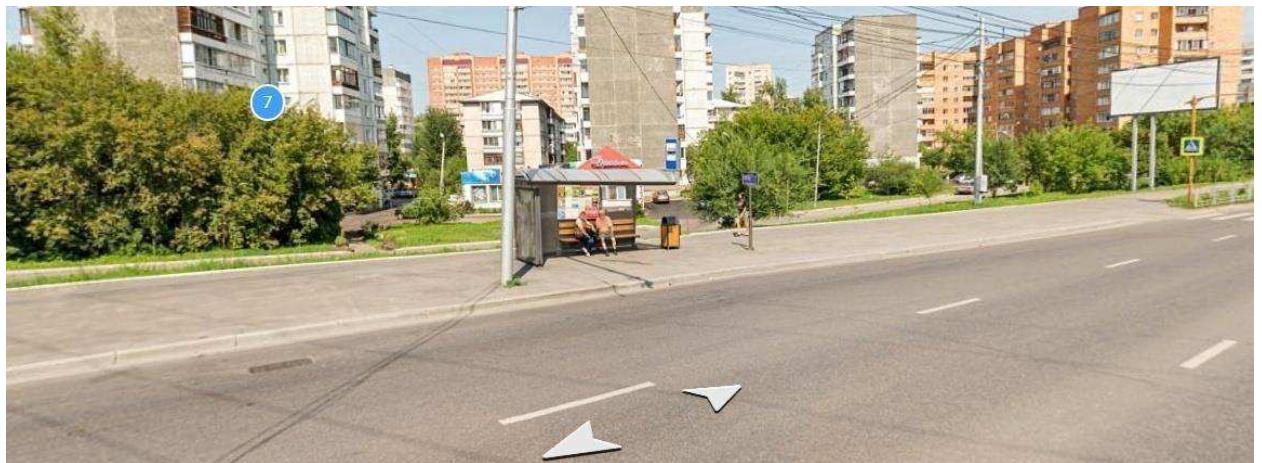


Рисунок А14 – Вид остановочного пункта «Овощной магазин» ул. Гусарова (в сторону Елены Стасовой)



Рисунок А15 – Вид остановочного пункта «Овощной магазин» ул. Гусарова (в сторону Тотмина)



Рисунок А16 – Вид остановочного пункта «ул. Гусарова»

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ВЕДОМОСТЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА МАРШРУТАХ

«2» июня 2021г.

Наименование остановочного пункта «Универмаг»

Направление следования автобуса обратное

Время начала обследования 7:00

День недели среда

Время окончания обследования 9:00

Таблица Б1 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте Универмаг

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров				Примечание
			наполнение		вошло	вышло	
			по баллам	количество человек			
7.00	НефАЗ	5	1	5	-	2	-
7.02	ПАЗ	26	1	8	1	2	-
7.03	МАЗ	85	1	2	-	4	-
7.04	МАН	53	1	15	-	2	-
7.07	БКМ	15	1	6	-	1	-
7.07	ПАЗ	38	1	4	1	-	-
7.08	ЛиАЗ	43	1	8	2	1	-
7.10	МАЗ	49	1	10	-	2	-
7.10	НефАЗ	5	1	3	1	-	-
7.11	ПАЗ	88	1	2	-	-	-
7.12	ПАЗ	26	1	6	3	1	-
7.14	МАЗ	85	1	7	-	2	-
7.15	МАН	53	1	11	1	2	-
7.17	ПАЗ	38	1	8	-	1	-
7.18	ЛиАЗ	43	1	5	-	1	-
7.19	НефАЗ	5	1	3	-	-	-
7.20	ЗиУ	15	1	1	-	-	-
7.23	ПАЗ	26	1	-	-	-	-
7.25	МАЗ	49	1	6	-	1	-
7.26	ПАЗ	88	1	9	-	-	-
7.26	МАЗ	85	1	5	2	1	-
7.27	ЛиАЗ	43	1	9	-	-	-
7.27	МАН	53	1	8	1	2	-
7.27	ПАЗ	38	2	13	1	-	-
7.32	БКМ	15	1	11	-	3	-
7.33	ПАЗ	26	1	8	-	1	-
7.36	ПАЗ	38	1	4	-	-	-
7.37	НефАЗ	5	1	10	3	1	-
7.37	ЛиАЗ	43	2	12	-	2	-
7.37	МАЗ	85	2	13	2	3	-

Продолжение приложения Б

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров			Примечание
			наполнение		вошло	
			по баллам	количество человек	вышло	
7.40	МАЗ	49	1	9	-	2
7.40	МАН	53	1	15	-	4
7.42	ПАЗ	88	2	14	4	2
7.42	ПАЗ	26	2	11	2	3
7.43	БКМ	15	2	16	1	2
7.46	ПАЗ	38	1	9	1	-
7.46	НефАЗ	5	1	7	-	1
7.48	ЛиАЗ	43	1	11	1	4
7.48	МАЗ	85	1	6	-	2
7.52	ПАЗ	26	1	8	-	1
7.52	МАН	53	1	4	3	-
7.55	ЗиУ	15	1	10	2	1
7.55	НефАЗ	5	1	12	2	-
7.55	МАЗ	49	1	9	-	1
7.56	ЛиАЗ	136	1	8	1	3
7.57	ПАЗ	88	2	14	1	-
7.57	ПАЗ	38	1	7	1	2
7.58	ЛиАЗ	43	2	16	-	4
7.59	МАЗ	85	2	18	2	1
8.03	ПАЗ	26	2	13	-	-
8.04	МАН	53	1	11	2	1
8.05	НефАЗ	5	1	10	1	-
8.07	ПАЗ	38	2	12	1	-
8.08	БКМ	15	1	9	-	3
8.09	ЛиАЗ	43	1	7	-	1
8.09	МАЗ	85	2	14	-	4
8.11	МАЗ	49	2	19	2	5
8.12	ПАЗ	88	2	11	-	1
8.13	ПАЗ	26	2	15	-	2
8.14	НефАЗ	5	1	3	1	-
8.17	МАН	53	1	6	-	-
8.18	ПАЗ	38	1	5	-	1
8.20	ЛиАЗ	43	1	8	-	-
8.20	ЗиУ	15	1	11	-	3
8.20	МАЗ	85	1	7	-	4
8.23	НефАЗ	5	1	4	2	-
8.24	ПАЗ	26	1	6	1	-
8.27	МАЗ	49	1	3	-	1
8.28	ПАЗ	88	1	7	-	-
8.29	ПАЗ	38	1	9	-	-
8.30	МАН	53	1	6	1	2
8.30	ЛиАЗ	43	1	10	1	3
8.31	МАЗ	85	1	8	3	4

Продолжение приложения Б

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров			Примечание
			наполнение		вошло	
			по баллам	количество человек	вышло	
8.32	НефАЗ	5	1	9	-	-
8.32	ЗиУ	15	1	11	1	2
8.34	ПАЗ	26	1	7	-	3
8.39	ПАЗ	38	1	6	-	1
8.40	ЛиАЗ	43	1	9	2	-
8.41	НефАЗ	5	1	12	2	4
8.42	МАЗ	49	1	9	-	1
8.42	МАЗ	85	1	7	2	3
8.42	МАН	53	1	6	-	1
8.43	ПАЗ	26	1	4	1	-
8.44	БКМ	15	1	10	-	2
8.44	ПАЗ	88	1	5	-	1
8.49	ЛиАЗ	43	1	6	1	-
8.49	ПАЗ	38	1	3	-	1
8.50	НефАЗ	5	1	4	-	3
8.53	ПАЗ	26	1	6	-	2
8.54	МАН	53	1	3	1	-
8.54	МАЗ	85	1	-	1	-
8.57	ЗиУ	15	1	2	2	-
8.57	МАЗ	49	1	3	-	1
8.59	ЛиАЗ	43	1	1	1	-
8.59	ПАЗ	88	1	-	-	-
9.00	НефАЗ	5	1	1	-	-
9.00	ПАЗ	38	1	-	-	-

**ВЕДОМОСТЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА
МАРШРУТАХ**

«2» июня 2021г.

Наименование остановочного пункта «Универмаг»

Направление следования автобуса прямое

Время начала обследования 7:00

День недели среда

Время окончания обследования 9:00

Таблица Б2 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте «Универмаг»

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров			Примечание
			наполнение		вошло	
			по баллам	количество человек		
6.59	НефАЗ	5	1	1	6	-
7.01	ПАЗ	26	1	-	5	-
7.02	ЛиАЗ	43	1	-	1	-
7.02	МАН	53	1	2	5	-
7.05	МАЗ	85	1	-	2	-
7.06	МАЗ	49	1	2	-	-
7.07	ПАЗ	38	1	1	3	-
7.08	ПАЗ	88	1	-	5	-
7.08	НефАЗ	5	1	-	-	-
7.10	БКМ	15	1	3	1	-
7.11	ПАЗ	26	1	2	6	-
7.12	ЛиАЗ	43	1	-	9	-
7.14	МАН	53	1	3	8	1
7.16	МАЗ	85	1	-	12	-
7.17	НефАЗ	5	1	1	4	1
7.17	ПАЗ	38	1	2	2	-
7.21	МАЗ	49	1	4	5	-
7.21	ПАЗ	26	1	-	7	-
7.22	ЗиУ	15	1	1	4	-
7.22	ЛиАЗ	43	1	-	6	-
7.23	ПАЗ	88	1	2	3	-
7.26	НефАЗ	5	1	4	8	1
7.26	МАН	53	1	1	1	-
7.27	ПАЗ	38	1	-	5	-
7.27	МАЗ	85	1	2	7	-
7.31	ПАЗ	26	1	1	3	-
7.32	ЛиАЗ	43	1	3	8	-
7.34	БКМ	15	1	-	5	-
7.35	НефАЗ	5	1	4	6	-
7.36	МАЗ	49	2	5	9	-
7.37	ПАЗ	38	2	3	10	1
7.38	МАН	53	1	2	9	-

Продолжение приложения Б

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров			Примечание
			наполнение		вошло	
			по баллам	количество человек	вышло	
7.38	ПАЗ	88	1	1	2	-
7.38	МАЗ	85	1	5	-	1
7.41	ПАЗ	26	1	6	4	-
7.42	ЛиАЗ	43	1	2	6	-
7.45	НефАЗ	5	2	5	8	-
7.46	БКМ	15	1	4	5	-
7.47	ПАЗ	38	2	6	7	-
7.49	МАЗ	85	1	4	3	-
7.50	МАН	53	1	1	6	-
7.51	МАЗ	49	2	4	9	-
7.51	ПАЗ	26	2	6	8	-
7.52	ЛиАЗ	43	1	2	6	-
7.53	ПАЗ	88	2	1	10	-
7.54	НефАЗ	5	1	4	-	-
7.57	ПАЗ	38	2	6	7	-
7.58	БКМ	15	1	5	3	1
8.00	МАЗ	85	2	7	9	-
8.01	ПАЗ	26	1	3	8	-
8.02	ЛиАЗ	43	2	5	11	-
8.02	МАН	53	1	6	7	-
8.03	НефАЗ	5	2	4	9	-
8.06	МАЗ	49	1	7	5	-
8.07	ПАЗ	38	1	9	1	-
8.08	ПАЗ	88	1	8	-	-
8.10	БКМ	15	1	5	3	1
8.11	МАЗ	85	2	9	7	-
8.11	ПАЗ	26	2	10	6	-
8.12	ЛиАЗ	43	2	8	10	1
8.12	НефАЗ	5	2	7	7	-
8.14	МАН	53	2	8	9	-
8.16	ЛиАЗ	136	2	10	8	-
8.17	ПАЗ	38	1	6	2	-
8.21	ЛиАЗ	43	1	3	6	-
8.21	МАЗ	49	1	2	5	-
8.21	НефАЗ	5	1	4	7	1
8.22	ЗиУ	15	1	4	1	-
8.22	МАЗ	85	1	3	7	-
8.22	ПАЗ	26	1	1	5	-
8.23	ПАЗ	88	1	2	6	1
8.26	МАН	53	2	4	12	-
8.26	ПАЗ	38	1	6	4	2
8.30	НефАЗ	5	2	3	10	-
8.32	ЛиАЗ	43	1	1	8	-

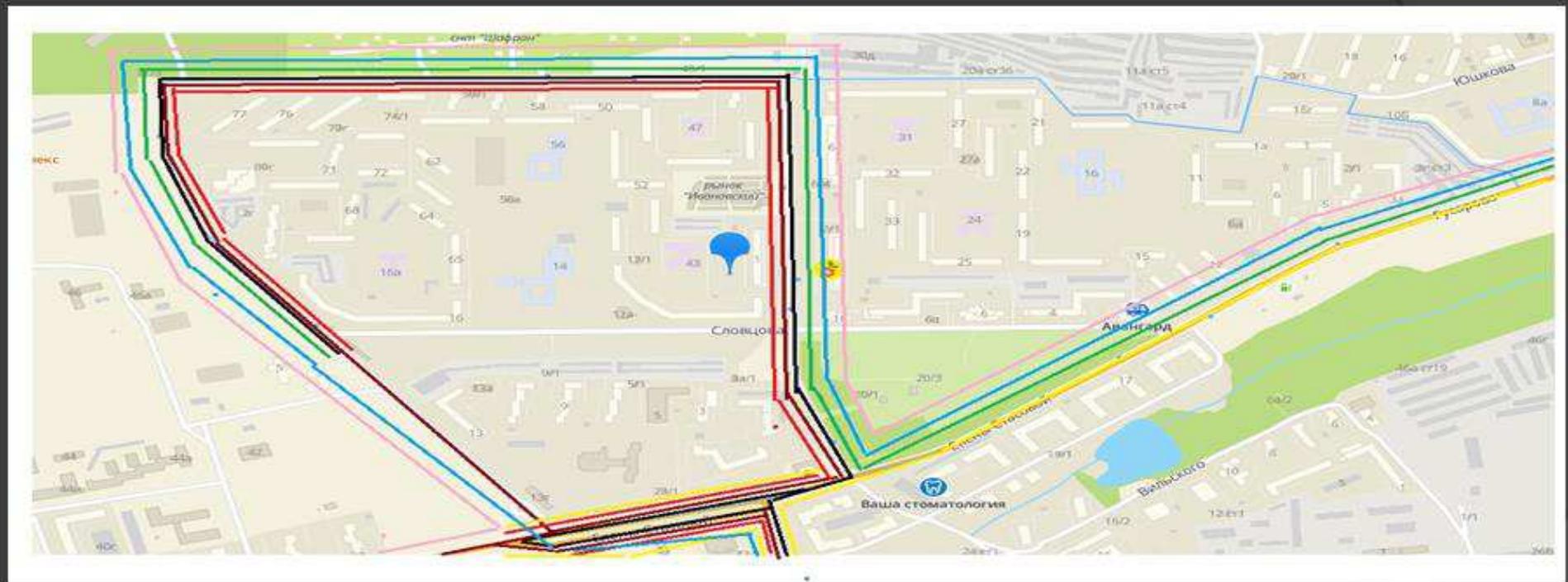
Окончание приложения Б

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров			Примечание
			наполнение		вошло	
			по баллам	количество человек	вышло	
8.32	ПАЗ	26	1	2	4	-
8.33	МАЗ	85	2	4	9	-
8.34	БКМ	15	1	5	5	2
8.35	МАЗ	49	1	1	8	-
8.36	ПАЗ	38	1	3	6	-
8.38	МАН	53	1	4	8	-
8.38	ПАЗ	88	2	1	12	-
8.39	НефАЗ	5	1	2	9	-
8.41	ПАЗ	26	2	5	7	-
8.42	ЛиАЗ	43	2	10	9	1
8.44	МАЗ	85	2	9	6	-
8.46	БКМ	15	1	7	4	-
8.47	ПАЗ	38	1	6	3	-
8.48	НефАЗ	5	2	8	7	2
8.50	МАН	53	1	2	8	-
8.51	МАЗ	49	1	6	3	-
8.51	ПАЗ	26	1	3	4	-
8.52	ЛиАЗ	43	1	4	6	1
8.53	ПАЗ	88	1	1	8	-
8.55	МАЗ	85	1	6	5	-
8.57	ПАЗ	38	1	3	2	-
8.57	НефАЗ	5	1	5	6	-
8.58	БКМ	15	1	2	4	-
9.01	ПАЗ	26	1	1	9	-

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Листы графического материала (7 листов)

Схемы движения маршрутов в микрорайоне «Ветлужанка» с условными обозначениями

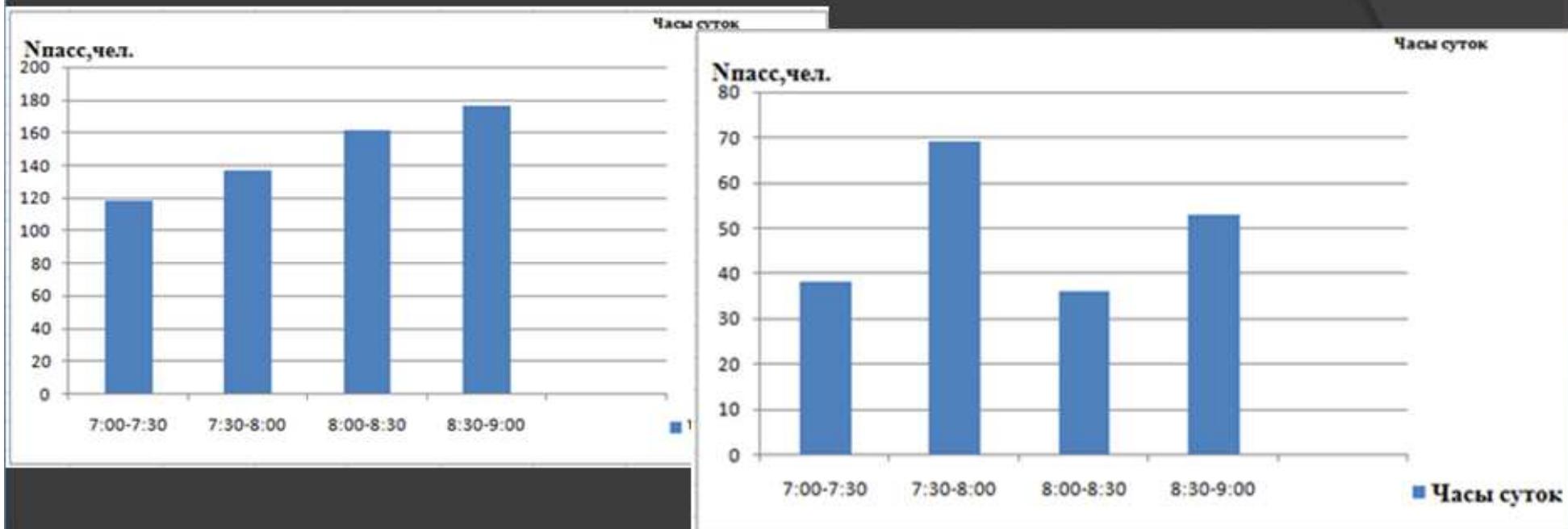


Цвет линии	Маршрут (№)
Черный	5,53
Коричневый	26,49
Желтый	38
Оранжевый	43
Зеленый	85,15
Розовый	136

Результаты обследования остановочных пунктов

Название остановочного пункта	Остановочная площадка	Посадочная площадка	Заездной карман	Разделительная полоса (боковая)	Тротуары и пешеходные дорожки	Пешеходные переходы	Автопарковка	Скамьи	Контейнер и урны для мусора	Технические средства организации дорожного движения	Обеспечение
Сельхозкомплекс (в направлении Гусарова)	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+
Сельхозкомплекс (в направлении Елены Стасовой)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
5-й микрорайон (в направлении Гусарова)	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+
5-й микрорайон (в направлении Елены Стасовой)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Детский сад (в направлении Чернышева)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Детский сад (в направлении Мирошниченко)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Универмаг (в направлении Гусарова)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Универмаг (в направлении Елены Стасовой)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Поликлиника (в направлении Гусарова)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Поликлиника (в направлении Елены Стасовой)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Поворот (в направлении Гусарова)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Поворот (в направлении Чернышева)	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Поворот (в направлении Высотной)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Улица Гусарова	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Овощной магазин (в направлении Гусарова)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Овощной магазин (в направлении Высотной)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+

Изменение пассажиропотока в утренний час пик в прямом и обратном направлении. Результаты обследования



Остановочный пункт	Направление	Пассажиропоток	Общий пассажиропоток по направлениям	Количество проезжающих автобусов
Универмаг	Прямое	592	788	99
	Обратное	196		98

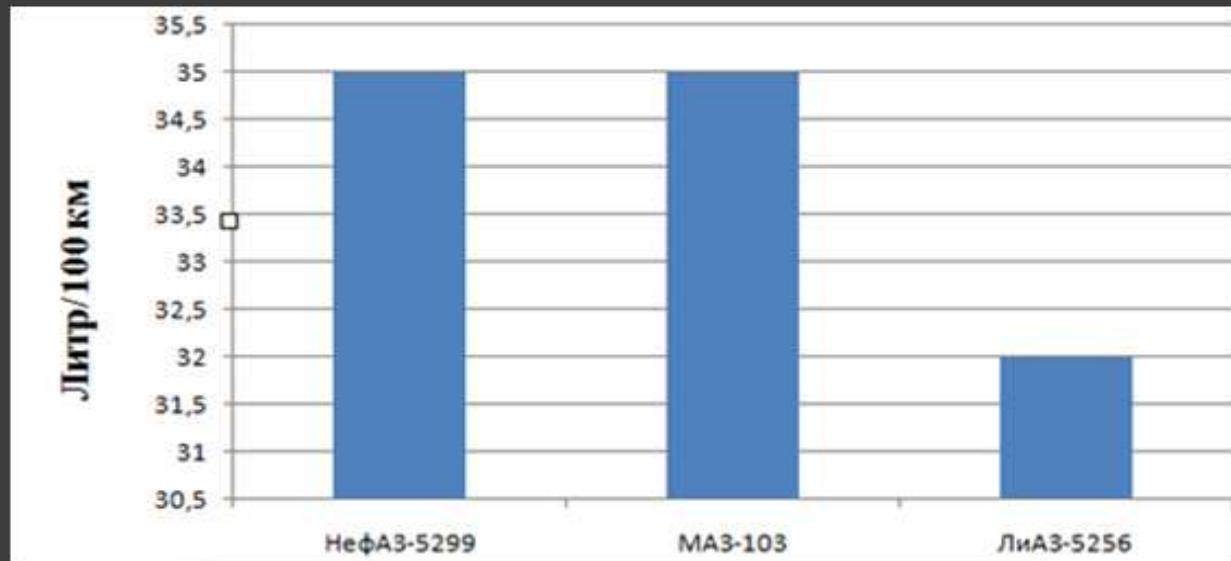
Сравнение действующего маршрута и предложенного

Маршрут	Средняя протяженность маршрута, км	Количество остановок		Время оборотного рейса, мин
		В прямом направлении	В обратном направлении	
№5 действующий	19	38	39	127
№5 предложенный	25,5	40	40	170

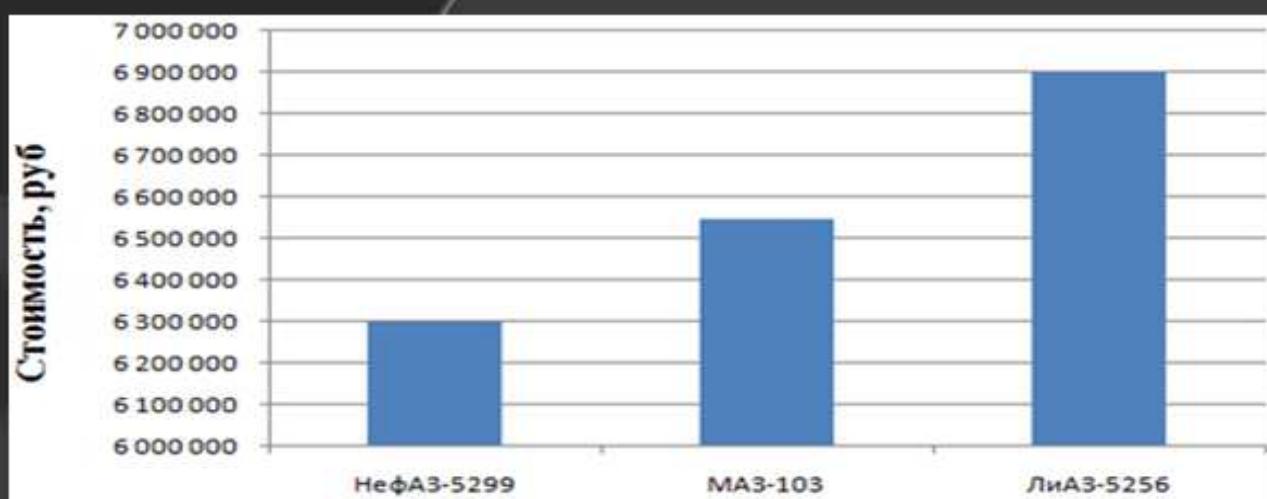
Результаты расчетов программы перевозок пассажиров

Показатели	Значения
Время рейса t_p , мин	85
Время оборотного рейса $T_{об}$, мин	170
Техническая скорость V_t , км/ч	21,8
Скорость сообщения V_c , км/ч	19,17
Эксплуатационная скорость V_e , км/ч	17,96
Потребное количество автобусов A_m , единиц	14
Интервал движения I , минут	12
Частота движения J , автобус/час	5
Максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита $A_m(\text{факт.})$, единиц	13

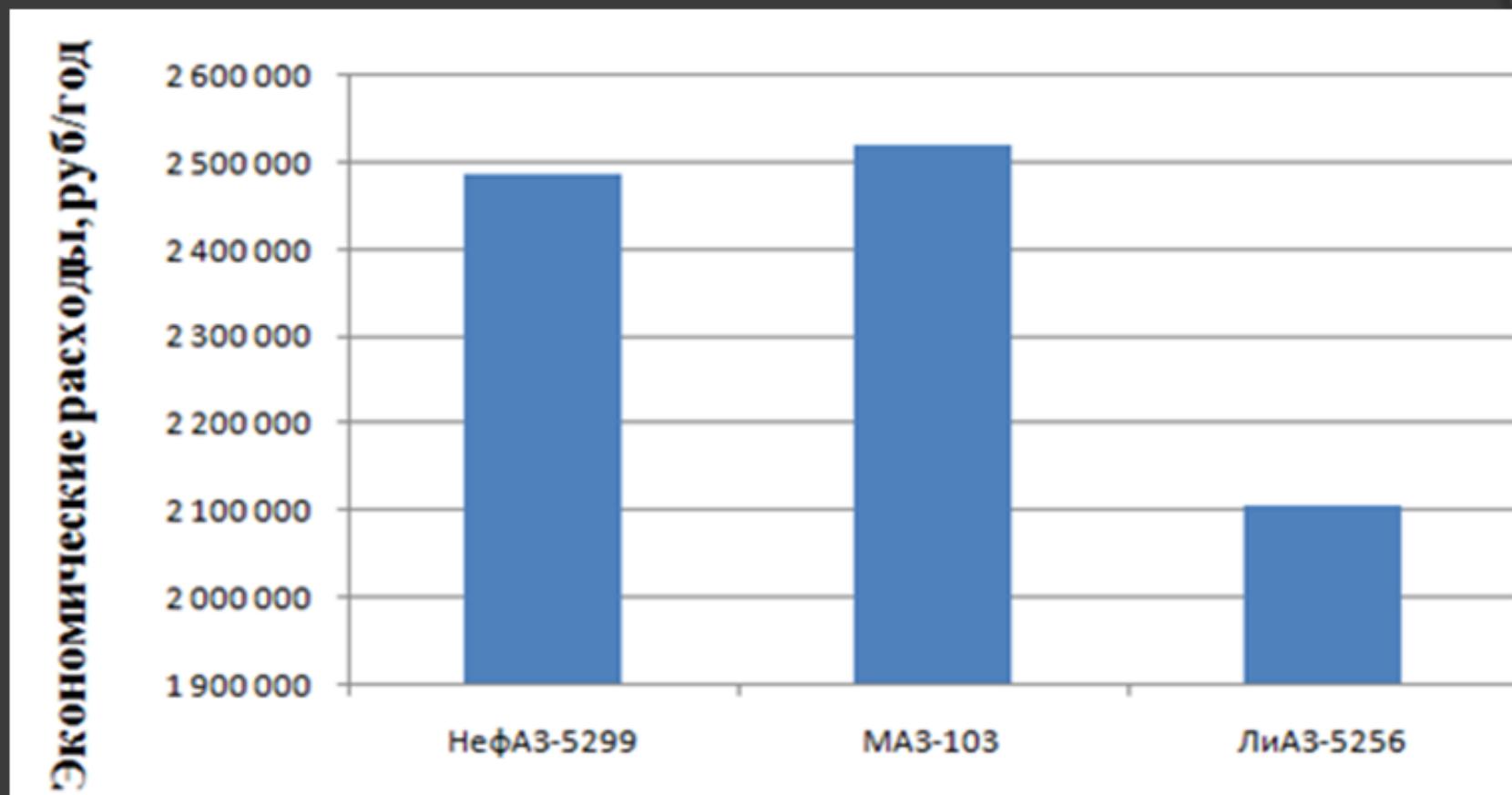
Сравнение по расходу топлива



Сравнение по стоимости автобусов



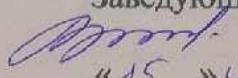
Экономические расходы на автобус в год



ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Листы презентационного материала (20 листов)

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

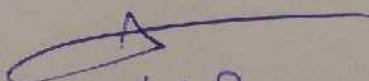
УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Е.С. Воеводин
«15» июня 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

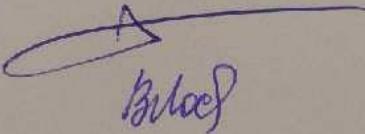
«Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона
«Ветлужанка» г. Красноярск»

Руководитель



А.И. Фадеев

Выпускник



В.Д. Лосев

Красноярск 2021