

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
«ЖК Лесной Массив (Ветлужанка)» города Красноярск

Руководитель

А.И. Фадеев

Выпускник

А.В. Меньшиков

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 Меньшикову Александру Владимировичу
Группа ФТ17-04Б
Направление (специальность) 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона «ЖК Лесной Массив (Ветлужанка)» г. Красноярска».

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

Перечень разделов ВКР:

1. Техничко-экономическое обоснование. Краткая характеристика микрорайона ЖК Лесной Массив (Ветлужанка), анализ текущего состояния транспортного обслуживания микрорайона (инфраструктура, доступность остановочных пунктов, интервалы движения автобусов, подвижной состав)

2. Технологическая часть. Определить спрос общественного транспорта, транспортные корреспонденции, транспортные потоки, подвижность населения, методы определения спроса общественного транспорта. Провести обследования пассажиропотоков остановочного пункта. Расчет мощности пассажирских потоков. Обоснование остановочного пункта для учета. Разработка предложений по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон ЖК Лесной Массив (Ветлужанка). Расчет программы перевозок пассажиров. Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров.

Руководитель ВКР

А.И. Фадеев

Задание принял к исполнению

А.В. Меньшиков

« ____ » _____ 20__ г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование транспортного обслуживания микрорайона «ЖК Лесной Массив (Ветлужанка)» г. Красноярск» содержит 41 страницу текстового документа, 6 приложений, 14 использованных источников, 7 листов графического материала, 15 листов презентационного материала.

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

Объект аудита – маршруты, обслуживающие микрорайон – «ЖК Лесной Массив (Ветлужанка)»

Цель аудита: рассмотреть организацию работ пассажирского транспорта обслуживающего микрорайон ЖК Лесной Массив (Ветлужанка); проанализировать пассажиропотоки, создать новый маршрут или усовершенствовать существующий для улучшения обслуживания исследуемого района.

В результате проведен анализ текущего состояния транспортного обслуживания микрорайона ЖК Лесной Массив (Ветлужанка), пассажиропотоков, изменена схема маршрута движения, рассчитана программа перевозок пассажиров по маршруту, выбран подвижной состав по предложенному маршруту.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	6
1.Технико-экономическое обоснование.....	7
1.1 Краткая характеристика микрорайона.....	7
1.2 Маршрутная транспортная сеть	8
1.3 Схемы пассажирообразующих и пассажиропоглощающих объектов..	12
1.4 Обследования инфраструктуры остановочных пунктов	13
1.5 Маршруты	18
1.6 Выводы и задачи	22
2.Технологическая часть.	23
2.1 Методы обследования пассажиропотоков	23
2.2 Обследование пассажиропотоков.....	24
2.2.1 Методика обследования пассажиропотоков	24
2.2.2 Анализ обследования пассажиропотока	27
2.3 Разработка предложений по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон ЖК Лесной Массив (Ветлужанка)	28
2.3.1 Расчет программы перевозок пассажиров	31
2.4 Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров	34
2.4.1 Требования, предъявляемые к подвижному составу.....	34
2.4.2 Выбор подвижного состава.....	34
2.4.3 Экономическая оценка показателей эффективности транспортных средств	39
2.5 Выводы по технологической части	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	Error! Bookmark not defined.

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей организации перевозок пассажиров - удовлетворить потребности населения в передвижении, обеспечив при этом безопасность граждан и предоставив высококачественное обслуживание людей.

Пассажирские перевозки имеют особое социально-экономическое значение в обществе, а также является одним из главных видов транспортной деятельности. Они осуществляются разными видами транспорта (автомобильным, железнодорожным, морским, водным и воздушным), у которых разные стоимости, скорости доставки и комфорт.

Пассажиры, исходя из своих соображений, по-разному оценивают достоинства и недостатки того или иного вида транспорта. В первую очередь это касается безопасности, регулярности и стоимости проезда, условий передвижения (удобство, комфорт), затрат времени на доставку пассажиров к месту назначения, в связи с чем в условиях жесткой конкуренции возникает необходимость в постоянном совершенствовании транспортных средств.

Пассажирский транспорт все больше вовлекается во все сферы общественной жизни, становится материальной основой всех видов обмена и взаимодействия экономических, социальных, политических. По мере повышения этой его роли все острее становится потребность оценить затраты на развитие пассажирского транспорта и его эксплуатацию, найти экономически эффективные способы повышения качества транспортного обслуживания населения, сделать его более экономным и безопасным.

Один из важных элементов процесса организации перевозок является планирование с учетом развития района (микрорайона) города. Планирование определяется в результате технико-экономического обоснования данных. На основе этих данных устанавливают: направление движения, участки маршрута и размеры пассажирских автобусов.

В данной работе производится совершенствование транспортного обслуживания микрорайона ЖК Лесной Массив (Ветлужанка) города Красноярск.

1. Техничко-экономическое обоснование

1.1 Краткая характеристика микрорайона

ЖК Лесной Массив – панельные дома на улице Елены Стасовой образуют новый жилой комплекс среди лесного массива в Октябрьском районе Красноярска [1].

Жилой комплекс занимает участок 76 785 м² на приграничной территории микрорайона Ветлужанки с дачными сообществами. Дома наделены преимуществами загородной жизни — свежий воздух, близость природы, тихий и спокойный район [1].

Преимущества ЖК «Лесной массив»:

- В доме спроектированы функциональные планировки одно- и двухкомнатных квартир.
- В квартирах выполняется чистовая отделка.
- На первом этаже дома предусмотрены коммерческие помещения под магазины, аптеки, салоны красоты и др.
- Жилой комплекс «Лесной массив» расположен в лесу, который максимально сохраняется при строительстве жилого комплекса.
- Проектом строительства предусмотрено создание рекреационной зоны со спортивным уклоном.

Объекты инфраструктуры:

- 1) Конно-спортивный клуб
- 2) Парк «Прищепка»
- 3) Детские сады
- 4) Школа и лицей
- 5) Детская поликлиника №2
- 6) Стоматологическая поликлиника № 8
- 7) Магазины, супермаркеты и рынок «Ивановский»
- 8) Стадион «Ветлужанка»
- 9) Санаторий-профилакторий «Лесной»

Детские сады, школа и лицей находятся на расстоянии 2 км от комплекса на Стасовой, между улицами Словцова и Гусарова. Через одну остановку, за домами жилого комплекса «Рябиновый сад», расположен КрасГАУ и его конно-спортивный клуб. На микрорайоне работают детская поликлиника № 2 и стоматологическая поликлиника № 8. Объекты торговли — магазины, супермаркеты и рынок «Ивановский». Круглый год активный отдых предлагает лыжный стадион «Ветлужанка» и парк «Прищепка» у водоема. На машине 14 км до центра города преодолевается за 20 минут, в час-пик — 40-50 минут. С автобусной остановки напротив домов жилого комплекса следует один маршрут до Железнодорожного района города [1].

На рисунке 1.1 представлено расположение микрорайона ЖК Лесной Массив по отношению к микрорайону Ветлужанка.



Рисунок 1.1 – Микрорайон ЖК Лесной Массив по отношению к микрорайону Ветлужанка.

На рисунке 1.2 показан микрорайон ЖК Лесной Массив.



Рисунок 1.2 – микрорайон ЖК Лесной Массив

1.2 Маршрутная транспортная сеть

В данный момент микрорайона ЖК Лесной Массив обслуживает два автобусных маршрута. Информация об этих маршрутах указана в таблице 1.1

Перечень остановочных пунктов маршрута 26:

- Железнодорожная станция
- Общежитие (ул. Ломоносова)
- Вагонное депо
- ул. Ломоносова
- Комбайновый завод
- ДК Комбайнстроителей
- ул. Робеспьера
- ул. Республики
- Бизнес-центр Баланс
- ул. Маерчака
- Космос
- ул. Красномосковская
- Школа (пр-т Свободный)
- Завод телевизоров
- Торговый квартал
- ГорДК
- Спорткомплекс Рассвет
- ул. Крупской
- БСМП
- Медицинский колледж
- Госпиталь ВОВ
- Домик
- Поворот
- Поликлиника (ул. Мирошниченко)
- Универмаг Ветлужанка
- Детский сад
- 5 микрорайон (мкр. Ветлужанка)
- Сельхозкомплекс
- улица Снежная
- Рябиновый сад
- Березовая
- Стадион (ул. Стасовой)
- Пионерский лагерь Салют
- Плодово-ягодная станция

- Кинотеатр Луч
- Перенсона
- Дом техники
- Музей им. Сурикова
- Гостиница Октябрьская (Карла Маркса)
- Филармония
- Дубенского
- Медицинский университет
- Аэровокзальная
- Междугородный автовокзал
- Детский центр
- Батурина
- Оптима
- Подстанция
- Мужества
- Линейная (Мужества)
- 4-я Дальневосточная
- Детский сад 49
- Автоцентр
- ж/к Квадро
- Караульная
- Кадастровая палата
- Кардиологический центр

1.3 Схемы пассажирообразующих и пассажиропоглощающих объектов

Размер пассажиропотока определяется суммированием пассажиропотоков по отдельным видам транспорта – отдельно по наземным видам транспорта (трамваю, троллейбусу, автобусу) и внеуличному транспорту (метрополитену, железным дорогам).

Расчет производили по среднему числу проживающих. Данные по количеству населения определяется в зависимости от серии жилого дома и количества квартир в нем. В среднем берется 3-4 человека на квартиру.

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

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

В таблице 1.2 представлен список домов микрорайона ЖК Лесной Массив.

Таблица 1.2 – Список домов микрорайона ЖК Лесной Массив

Название улицы	Номер дома	Кол-во подъездов	Кол-во этажей	Кол-во проживающих в доме (чел.)
Елены Стасовой	50а	1	17	544
	50б	1	17	544
	50в	1	17	544
	50г	1	17	544
	50д	1	17	544
	50е	1	17	544
	50ж	1	17	544

Другие пассажиропоглощающие объекты:

- 1) Детская поликлиника №2;
- 2) Стоматологическая поликлиника № 8;
- 3) Магазины, супермаркеты и рынок «Ивановский»;
- 4) Стадион «Ветлужанка»;
- 5) Санаторий-профилакторий «Лесной».

По расчетам численность населения микрорайона ЖК Лесной Массив составляет – 3 808 человек.

1.4 Обследования инфраструктуры остановочных пунктов

Остановочный пункт — это место остановки пассажирского транспорта для посадки или высадки пассажиров.

Он предназначен для посадки и высадки пассажиров рейсового наземного общественного транспорта (автобус, троллейбус, трамвай, маршрутное такси) [4].

Остановочные пункты по времени действия разделяют на постоянные, временные и остановочные пункты по «требованию» [4].

Постоянными остановочными пунктами для данного маршрута называются такие, на которых транспортные средства производят остановку в течение всего времени работы маршрута [4].

Остановочные пункты, на которых остановка транспортных средств производится только в заранее установленные периоды времени, называются временными остановочными пунктами [4].

Остановочными пунктами "по требованию" называются такие, на которых транспортные средства производят остановку только в тех случаях, когда на посадочной площадке имеются пассажиры или когда пассажиры, находящиеся в подвижном составе, заранее предупредили водителя соответствующим сигналом о том, что они на этом остановочном пункте желают выйти из транспортного средства [4].

В состав остановочного пункта автобусного транспорта входят следующие элементы (По требованию статьи 5.3 ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования»)

- остановочная площадка;
- посадочная площадка;
- площадка ожидания;
- переходно-скоростные полосы;
- заездной карман;
- разделительная полоса;
- тротуары и пешеходные дорожки;
- пешеходный переход;
- павильон или навес;
- скамьи;
- туалет;
- контейнер и урны для мусора;
- технические средства организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, ограждения);
- освещение (на остановках в пределах населенных пунктов).

Остановочные площадки предназначаются для остановки автобусов, движущихся по установленным маршрутам, с целью высадки и посадки пассажиров [4].

Посадочные площадки предназначаются для ожидания пассажирами прибытия к остановочным пунктам подвижного состава городского общественного транспорта. Они не должны создавать помех движению транспортных средств и пешеходов [4].

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 [4].

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 [4].

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 [4].

Разделительная полоса служит для отделения остановочной площадки и переходно-скоростных полос от основных полос проезжей части [4].

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 [4].

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 [4].

Автопавильон предназначен для укрытия пассажиров, ожидающих прибытия автобуса, от воздействия неблагоприятных погодных-климатических факторов (осадки, солнечная радиация, ветер и т.п.). 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. Размер автопавильона определяют с учетом количества одновременно находящихся в час пик на автобусной остановке пассажиров из расчета 4 чел./м² [4].

Автобусные остановки оборудуют скамьями, одну из которых устанавливают в павильоне, а другие (на дорогах I - III категорий) - на площадке ожидания из расчета 1 скамья на 10 м² площадки [4].

Туалеты 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 [4].

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 [4].

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 [4].

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 [4].

Результаты исследования представлены в таблице 1.3

Таблица 1.3 – Обследование остановочных пунктов на соответствие их требованиям

Название остановочного пункта	Остановочная площадка	Березовая (в направлении ост. Стадион)	+
	Посадочная площадка		+
	Заездной карман		+
	Разделительная полоса		-
	Тротуары и пешеходн ые дорожки		+
	Пешеходный переход		+
	Автопавильон		+
	Скамьи		+
	Контейнер и урны для мусора		+
	Технические средства организации дорожного движения		+
	Освещение		+
Березовая (в направлении Ветлужанки)	+		+

Исходя, из таблицы 1.3 можно сказать, что общей проблемой для всех остановочных пунктов является отсутствие боковой разделительной полосы. На рисунках 1.6-1.7 представлен остановочный пункт «Березовая».



Рисунок 1.6 - Остановочный пункт Березовая (в прямом направлении)



Рисунок 1.7 – Остановочный пункт Березовая (в направлении ост. пункт «Стадион»)

1.5 Маршруты

Через микрорайон ЖК Лесной Массив (Ветлужанка) проходит два автобусных маршрута 26 и 49 по улице Елены Стасовой, которые представлены на рисунке 1.8.



Рисунок 1.8 – остановочный пункт «Березовая», через который проходит автобусные маршруты

В таблице 1.4 представлена информация о номерах маршрутов, их перевозчиках, подвижном составе и интервале движения.

Таблица 1.4 – Информация о маршрутах

Номер маршрута	Перевозчик	Подвижной состав	Интервал движения, минуты		Связывает с микрорайонами
			Межпиковый период	Пиковый период	
26	МП «КПАТП№5»	МАЗ-103	15	10	С частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, БСМП-ГорДК
49	МП «КПАТП№5»	МАЗ-103; ЛиАЗ-5293; ЛиАЗ-5256.	15	15	С частью Октябрьского района, Железнодорожным районом, Центральным, Советским, БСМП-ГорДК, Взлетка, Покровский

На рисунке 1.9 представлен подвижной состав маршрута 26



Рисунок 9 – МАЗ-103

На рисунках 1.10-1.12 представлен подвижной состав маршрута 49



Рисунок 1.10 – ЛиАЗ-5256



Рисунок 1.11 – ЛиАЗ-5293



Рисунок 1.12 – МАЗ-103

1.6 Выводы и задачи

1. Маршрутная транспортная сеть мало развита, так как в данном микрорайоне всего две автобусных остановки.

2. Анализируя остановочные пункты, стало понятно, что общей проблемой для всех остановочных пунктов является отсутствие боковой разделительной полосы.

3. Микрорайон ЖК Лесной Массив связан в основном с частью Октябрьского и Железнодорожного районов. Отсутствует связь с районами правого берега (Свердловский, Кировский, Ленинский), микрорайоном Солнечный.

4. Интервал движения маршрута 49 равен 10-15 минут, а интервал движения маршрута 26 минут, как и указано в расписании движения маршрута.

Для повышения эффективности функционирования транспортной системы в настоящей работе решаются следующие задачи:

1. Определить спрос общественного транспорта, транспортные корреспонденции, транспортные потоки, подвижность населения, методы определения спроса общественного транспорта.

2. Провести обследования пассажиропотоков остановочного пункта. Расчет мощности пассажирских потоков. Обоснование остановочного пункта для учета.

3. Разработка предложений по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон ЖК Лесной Массив (Ветлужанка). Расчет программы перевозок пассажиров.

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

2. Технолоническая часть.

2.1 Методы обследования пассажиропотоков

По виду методы обследования бывают:

а) анкетный метод как правило, охватывает всю маршрутную сеть обслуживаемого района и позволяет выявить пассажиропотоки по всем видам транспорта. Для него характерно сплошное обследование. Анкетный метод позволяет установить потенциальную подвижность населения: реальные потребности в перемещениях по количеству и направлениям вне зависимости от существующей маршрутной сети.

б) талонный метод обследования пассажиропотоков позволяет установить информацию о мощности пассажиропотока по длине маршрута и времени суток, о пассажирообмене остановочных пунктов, корреспондентных связях, средней дальности поездки пассажира, наполнении подвижного состава и т. Д. Для проведения обследования в салоне каждого транспортного средства (возле дверей) располагаются учетчики.

г) табличный метод обследования основан на учете перевозимых пассажиров специальными учетчиками, находящимися или внутри салона

транспортного средства, или на остановочных пунктах общественного пассажирского транспорта.

д) визуальный (глазомерный) метод обследования применяется для сбора данных на остановочных пунктах с высоким значением пассажирообмена. Учетчики на глаз определяют наполнение транспортного средства по условной бальной системе и потом заносят данные в таблицу.

е) силуэтный метод – поход по принципу с визуальным методом. Только вместо баллов наполнения транспортных средств применяется набор силуэтов по типам подвижного состава. Учетчики подбирают номер силуэта, совпадающий с наполнением транспорта, и отмечают его в таблице. Каждому силуэту соответствует определенное число пассажиров.

Например:

1 балл – заполнено 1/3 мест для сидения и нет людей, которые стоят в проходе

2 балла - заполнено 2/3 мест для сидения и нет стоящих пассажиров;

3 балла - это когда все места для пассажиров заняты;

4 балла – заполнено 1/2 нормативной вместимости;

5 баллов – нормативная вместимость заполнена полностью.

Для улучшения маршрутной сети микрорайона ЖК Лесной Массив выбираем силуэтный метод обследования пассажиропотоков, потому что этот метод не требует много времени и средств.

2.2 Обследование пассажиропотоков

2.2.1 Методика обследования пассажиропотоков

Для обследования пассажиропотоков был выбран силуэтный метод обследования, так как он не требует времени и затрат.

Учетчики, которые находятся на остановочных пунктах, оценивают вместимость автобуса, считают количество пассажиров (входящих и выходящих):

Например:

1 балл – заполнено 1/3 мест для сидения и нет тех людей, кто стоит в проходе

2 балла - заполнено 2/3 мест для сидения и нет стоящих пассажиров;

3 балла - это когда все места для пассажиров заняты;

4 балла – заполнено 1/2 нормативной вместимости;

5 баллов – нормативная вместимость заполнена полностью.

Информация о баллах и значениях коэффициентов представлена в таблице 2.1

Таблица 2.1 – Информация о баллах и коэффициентов

Балл	Коэффициент пассажиры стоящих K_c	Коэффициент пассажиры сидящих 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:

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

где q_n^c – количество сидячих мест;

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

Для 5 баллов берем количество пассажиров номинальной вместимости автобуса.

Расчеты для маршрута 26:

ПАЗ-3204 (21 мест 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 $Q=21*1+29*1=50$

Расчеты для маршрута 49:

ЛиАЗ-5293 (25 мест сидения и 75 для стоящих пассажиров)

Для 1 балла $Q=25*0,5+75*0,5=12,5$

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 $Q=25*1+75*1=100$

В ведомость обследования записывают время прибытия автобуса, номера маршрутов, марки автобусов. Все данные фиксируются в бланке (таблица 2.1).

Таблица 2.2 - пример ведомости обследования пассажиропотока силуэтным методом

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

Для обследования был выбран остановочный пункт «Березовая». На рисунке 2.1 представлена пешеходная доступность до выбранного остановочного пункта.



Рисунок 2.1 – Пешеходная доступность до остановочного пункта

За прямое направления было взято направление движения автобуса в сторону микрорайона Ветлужанка, а обратное садовое товарищество «Березка».

Обследование остановочного пункта проводилось в утренний час пик с 7:00 до 9:30. Исследование остановочного пункта проводилось 4 июня 2021 года (пятница).

2.2.2 Анализ обследования пассажиропотока

В результате обследования пассажиропотока было видно изменение в утренний час пик, количество перевезенных пассажиров в прямом и обратном направлении и количество проезжающих автобусов через остановочный пункт.

Результаты обследования представлены на рисунках 2.2-2.3

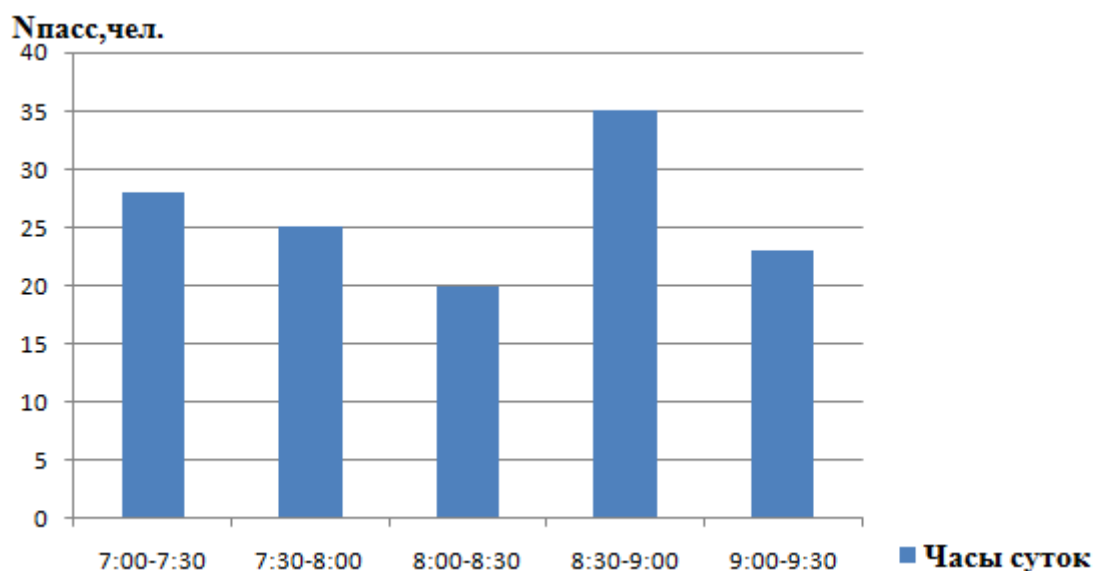


Рисунок 2.2 – Изменение пассажиропотока в утренний пик в прямом направлении на остановочном пункте «Березовая»

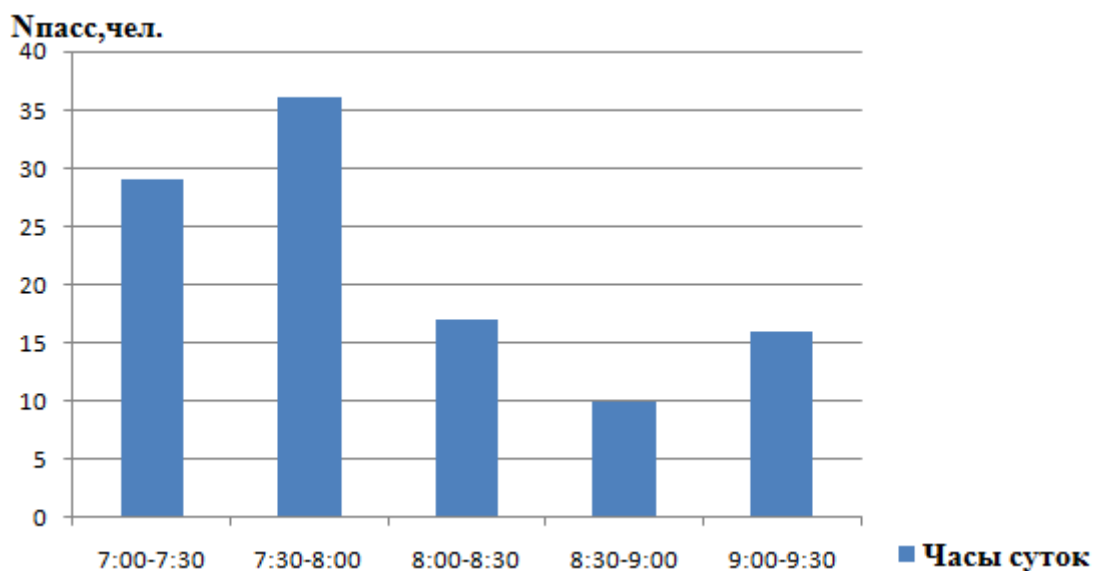


Рисунок 2.3 – Изменение пассажиропотока в утренний пик в обратном направлении на остановочном пункте «Березовая»

В утренний час пик пассажиропоток остановочного пункта «Березовая» в прямом направлении составил 131 пассажира, а в обратном направлении 108 пассажиров. В обоих направлениях было перевезено 239 пассажира.

В таблице 2.3 представлено результаты обследования пассажиропотока.

Таблица 2.3 – Результаты обследования пассажиропотоков

Остановочный пункт	Направление	Пассажиропоток	Общий пассажиропоток	Кол-во проезжающих автобусов
Березовая	Прямое	131	239	16
	Обратное	108		14

При обследовании пассажиропотока на остановочном пункте было видно, что наибольшую наполняемость имеет маршрут №49, интервал движения совпадает с графиком расписания.

2.3 Разработка предложений по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон ЖК Лесной Массив (Ветлужанка)

Из проведения обследования было выявлено, что подвижной состав не наполняется выше номинальной вместимости.

Так же при обследовании микрорайона было показано, что из микрорайона нет прямого маршрута на правый берег и в некоторые части города.

На рисунке 2.4 представлены районы, на которых нет прямых маршрутов



Рисунок 2.4 – Районы не доступные без пересадок

Из рисунка 2.4 видно, что жителям микрорайона ЖК Лесной Массив не доступны районы правого берега без пересадки на пути следования.

Исходя из всего выше перечисленного, в данной работе предлагается изменить схему движения маршрута №26, направляя его на правый берег, в свердловский район.

На рисунке 2.5 представлена текущая схема движения маршрута №26

17 км, а стала 17,6 км. Количество остановочных пунктов уменьшится на 5 в обоих направлениях.

В таблице 2.4 представлена информация о маршруте №26.

Маршрут	Средняя протяженность маршрута, км	Количество остановок		Время обратного рейса, мин
		В прямом направлении	В обратном направлении	
№26 текущий	16,8	31	32	155
№26 предложенный	17,1	26	27	150

Из таблицы 2.4 видно, что средняя продолжительность останется неизменной. Количество остановочных пунктов в обоих направлениях уменьшится на 5.

Для дальнейшего расчета потребной программы берем предложенную схему движения маршрута №26.

2.3.1 Расчет программы перевозок пассажиров

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

Время рейса t_p рассчитывается по формуле:

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

где $t_{дв}$ - время движения по сети;

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

$t_{ко}$ - время простоя на конечных пунктах маршрута – 5 минут.

$$t_p = 63 + 6,5 + 5 = 75 \text{ минут}$$

Время обратного рейса рассчитывается по формуле:

$$T_{об} = 2 * t_p, \quad (2.12)$$

где t_p - время рейса на маршруте.

$$T_{об} = 2 * 75 = 150 \text{ минут.}$$

Техническая скорость (V_t) – средняя скорость движения подвижного состава по участку:

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

$$V_t = \frac{17,2}{1,03} = 16,6 \text{ км/ч}$$

Скорость сообщения (V_c) – средняя скорость движения автобуса по транспортной маршрутной сети между двумя остановочными пунктами:

$$V_c = \frac{L_M}{t_{дв} + t_{по}}, \quad (2.14)$$

$$V_c = \frac{17,1}{1,14} = 15 \text{ км/ч}$$

Эксплуатационная скорость ($V_э$) – средняя скорость движения транспортного средства за время движения на транспортной маршрутной сети:

$$V_э = \frac{L_M}{t_{дв} + t_{по} + t_{ко}}, \quad (2.15)$$

$$V_э = \frac{17,1}{1,22} = 14,01 \text{ км/ч}$$

Рассчитаем потребное количество автобусов для маршрута №26:

$$A_M = \frac{Q_{max} * T_{об} * K_{вн}}{q * T * K_H}, \quad (2.16)$$

где Q_{max} – максимальный размер пассажиропотока;

$T_{об}$ – время оборота, часов;

$K_{вн}$ – коэффициент внутрисетевой неравномерности;

q – номинальная вместимость автобуса, человек;

T – период времени, за который получены данные;

K_H – коэффициент регулярности.

Примем значения: $K_{вн} = 1,1$; $T = 1$; $K_H = 0,9$

$$A_M = \frac{116 * 2,5 * 1,1}{45 * 1 * 0,9} = 8 \text{ единиц}$$

Интервал движения рассчитывается по формуле:

$$I = \frac{T_{об}}{A_M}, \quad (2.17)$$

$$I = \frac{2,5}{8} = 0,31 = 18,7 \text{ минут}$$

Частота движения определяется по формуле:

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

$$J = \frac{60}{18,7} = 4 \text{ автобуса/час}$$

Определим максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита:

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

$$A_{M(\text{факт.})} = 8 * 0,9 = 8 \text{ единиц}$$

Результаты расчетов программы перевозок пассажиров представлены в таблице 2.5

Таблица 2.5 – Результаты расчетов программы перевозок пассажиров

Показатели	Значения
Время рейса t_r , мин	75
Время обратного рейса $T_{об}$, мин	150
Техническая скорость V_t , км/ч	16,6
Скорость сообщения V_c , км/ч	15
Эксплуатационная скорость $V_э$, км/ч	14,01
Потребное количество автобусов A_M , единицы	8
Интервал движения I , минуты	18,7
Частота движения J , автобус/час	4
Максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита $A_{M(\text{факт.})}$, единицы	8

Для выполнения данной программы потребуется 8 автобусов, которые будут двигаться с интервалом движения 18,7 минут и частотой 4 автобуса в час. Время рейса будет составлять 75 минут.

2.4 Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров

2.4.1 Требования, предъявляемые к подвижному составу

Требования к пассажирским перевозкам автобусом в 2021 году установлены следующими нормативными актами:

- Федеральным законом №220-ФЗ от 13.07.15;
- Уставом автотранспорта и городского наземного электротранспорта;
- Постановлениями, приказами, инструкциями и письмами Ространснадзора.

Главное требование, которое необходимо соблюдать при перевозке пассажиров — это безопасность. Это относится как к водителю автомобиля, таки всем людям, находящимся в салоне транспортного средства.

Требования, которые относятся к пассажирским перевозкам автобусом:

- наличие документов, необходимых для перевозки пассажиров;
- водителю должен соблюдать все профессиональные обязанности;
- подвижной состав должен соответствовать всем техническим характеристикам.

Технические требования к автобусам для перевозки пассажиров в 2021 году

1. Соответствие типа, марки, конструкции и мощности транспортного средства виду автобуса, предназначенного для перевозки пассажиров.
2. Параметры транспортного средства должны обеспечивать его свободное прохождение по российским дорогам.
3. Лампочки в салоне автобуса должны содержаться в рабочем состоянии для комфортной перевозки пассажиров в вечернее время.
4. Наличие в салоне динамиков для обращения водителя к пассажирам при необходимости.
5. Содержание дверных и оконных механизмов в рабочем состоянии.
6. Наличие исправной отопительной системы для поездок в зимнее время.

2.4.2 Выбор подвижного состава

Выбор подвижного состава существенно влияет на эффективность использования транспортного средства и то, как транспортное средство влияет на уровень транспортного обслуживания населения.

Для предложенного маршрута возьмем следующие автобусы для сравнения:

1. ПАЗ Вектор Некст
2. ПАЗ-4234-05
3. ПАЗ-3203

Сравним данные автобусы по техническим характеристикам, которые будут представлены в таблице 2.6

Таблица 2.6 – Технические характеристики автобусов

Показатель	Марка автобуса		
	ПАЗ Вектор Некст	ПАЗ-4234-05	ПАЗ-3203
Назначение	Городской	Городской	Городской
Класс	Средний	Средний	Средний
Тип двигателя	Дизельный	Дизельный	Бензиновый
Мощность, л/с	150	136	134
Длина/Ширина/Высота, мм	7645/2445/2965	8165/2500/2890	7100/2410/2880
Масса снаряженная, кг	6270	6640	5755
Количество дверей, ширина дверей	2/650	2/726	2/650
Номинальная вместимость пассажиров (сидений)	53(25)	50(30)	43(21)
Максимальная скорость движения, км/ч	100	95	85
Экологический класс	Euro 5	Euro 5	Euro 4
Расход топлива, литров/100 км	25	24	23
Стоимость	3 800 000	3 150 000	2 680 000

Данные автобусы представлены на следующих рисунках 2.7-2.9



Рисунок 2.7 - ПАЗ Вектор Некст



Рисунок 2.8 - ПАЗ-4234-05



Рисунок 2.9 – ПАЗ-3203

Сравним данные автобусы по номинальной вместимости пассажиров, расходу топлива и стоимости.

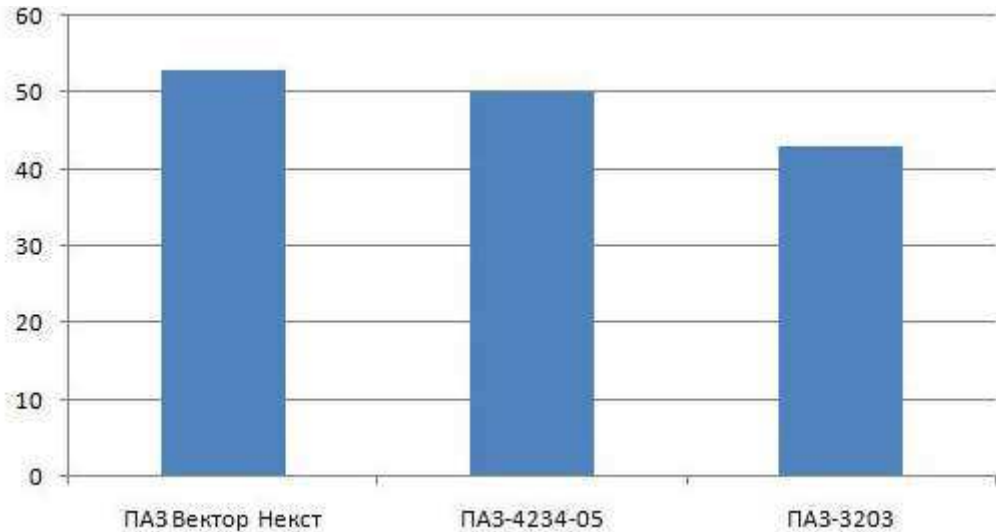


Рисунок 2.10 – Сравнение номинальной вместимости пассажиров

Из рисунка 2.10 видно, что наибольшей вместимостью обладает ПАЗ Вектор Некст, она равна 53, после ПАЗ-4234-05 с результатом в 50, затем ПАЗ-3203 с самым низким показателем в 43 единицы.

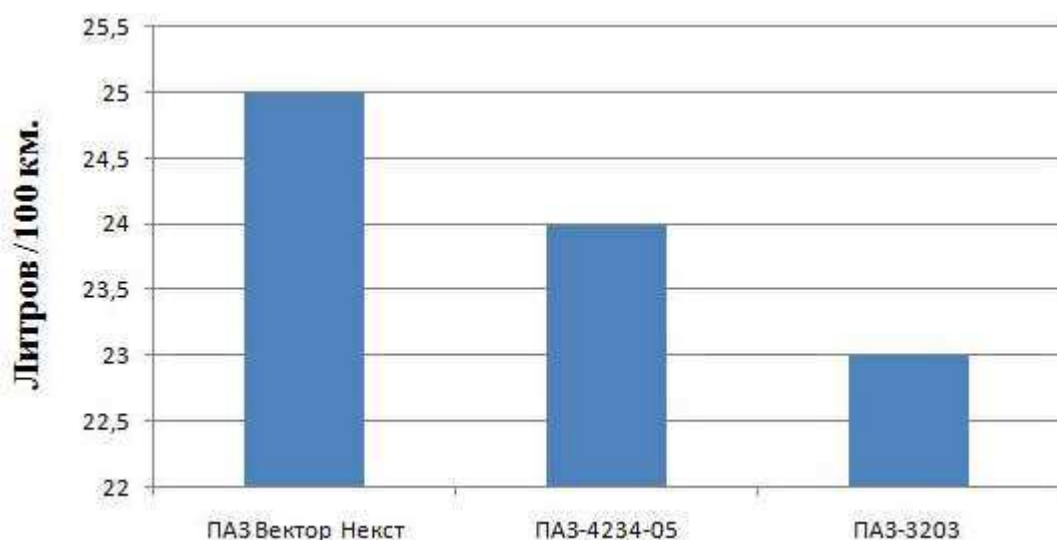


Рисунок 2.11 – Сравнение расхода топлива

По результатам рисунка 2.11 видно, что все наименьшим расходом топлива обладает ПАЗ-3203, с результатом 23 л./100 км., следом идет ПАЗ-4235-50, его расход равен 24 л./100 км.

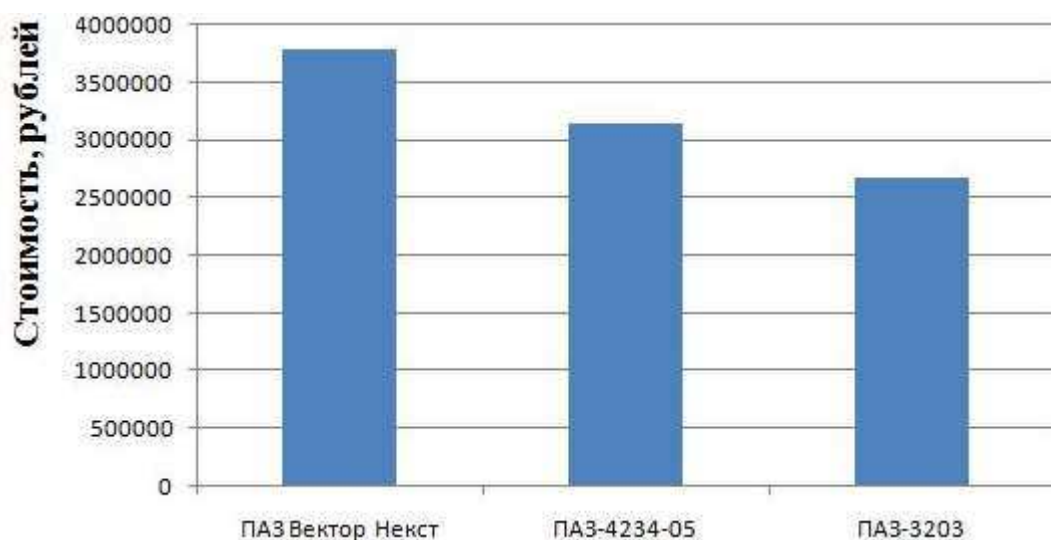


Рисунок 2.12 – Сравнение стоимости автобусов

При сравнении стоимости данных автобусов самый дорогой оказался ПАЗ Вектор Некст стоимостью в 3 800 000 рублей. За ним идет автобус ПАЗ-4234-05, который дешевле предыдущего на 650 000 рублей и его стоимость равно 3 150 000. ПАЗ-3203 самый дешевый автобус среди тех, кого мы сравнивали, его цена равна 2 680 000.

По итогам всего сравнения, можно сделать вывод, что выбор будет сделан среди автобусов ПАЗ-4234-05 и ПАЗ-3203, потому что стоимость ПАЗ-3203 на 470 000 рублей меньше. Для более точного выбора необходимо сделать экономическую оценку показателей эффективности транспортных средств.

2.4.3 Экономическая оценка показателей эффективности транспортных средств

При экономической оценке показателей необходимо рассчитать расходы на топливо, на смазочные материалы и пр. эксплуатационные материалы, а так же расчет затрат на шины.

Информация о данных для расчета экономической оценки представлена в таблице 2.7

Таблица 2.7 – Данные для расчета экономической оценки показателей эффективности

Показатель	Марка автобуса		
	ПАЗ Вектор Некст	ПАЗ-4234-05	ПАЗ-3203
Стоимость	3 800 000	3 150 000	2 680 000
Годовой пробег, км (для одного автобуса)	73000	73000	73000
Мощность, л/с	150	136	134
Межсервисный интервал, км	15000	12000	12000
Стоимость обслуживания, руб.	21 553	18 312	19 710
Тип топлива	Дизель	Дизель	Бензин
Расход топлива, литров/100 км	25	24	23
Стоимость топлива, руб.	52,5	52,5	46,3
Количество шин	6	6	6
Ресурс шин, км	60000	60000	60000

Окончание таблицы 2.7 - Данные для расчета экономической оценки показателей эффективности

Стоимость шин, руб.	16000	16000	16000
Норма расхода моторного масла, л(кг) / 100 л.топлива	2,1	2,1	2,1
Цена моторного масла, руб./л.	558	558	558
Норма расхода трансмиссионного масла, л(кг)/100л. Топливо	0,3	0,3	0,3
Цена трансмиссионного масла, руб./л.	329	329	329
Норма расхода специальных жидкостей, л(кг)/100 л. топлива	0,1	0,1	0,1
Цена специальных жидкостей, руб./л.	300	300	300
Норма расхода пластичных смазок, л(кг)/100л. топлива	0,25	0,25	0,25
Цена пластичных смазок, руб./л.	337	337	337

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

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

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

Q_H – норма расхода топлива.

$$Q_{T(\text{ПАЗ Вектор})} = \frac{73000 * 25}{100} = 18250 \text{ л.},$$

$$Q_{T(\text{ПАЗ-4234-05})} = \frac{73000 \cdot 24}{100} = 17520 \text{ л.},$$

$$Q_{T(\text{ПАЗ-3203})} = \frac{73000 \cdot 23}{100} = 16790 \text{ л.}$$

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

$$Q_{\text{ЗВ+ВН}} = Q_T * (15\% + 5\%), \quad (2.21)$$

$$Q_{\text{ЗВ+ВН}(\text{ПАЗ Вектор})} = 18250 * (15\% + 5\%) = 2828,7 \text{ л.}$$

$$Q_{\text{ЗВ+ВН}(\text{ПАЗ-4234-05})} = 17520 * (15\% + 5\%) = 2715,5 \text{ л.}$$

$$Q_{\text{ЗВ+ВН}(\text{ПАЗ Вектор})} = 16790 * (15\% + 5\%) = 2602,4 \text{ л.}$$

После вычислим общий объем расхода топлива по формуле:

$$Q_{\text{об}} = Q_T + Q_{\text{ЗВ+ВН}}, \quad (2.22)$$

$$Q_{\text{об}(\text{ПАЗ Вектор})} = 18250 + 2602,4 = 21078,7 \text{ л.},$$

$$Q_{\text{об}(\text{ПАЗ-4234-05})} = 17520 + 2715,4 = 20235,5 \text{ л.},$$

$$Q_{\text{об}(\text{ПАЗ-3203})} = 16790 + 2828,7 = 19392,4 \text{ л.}$$

Затраты на топливо определяются по следующей формуле:

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

где C_T – цена топлива за 1 литр, рублей.

$$Z_{T(\text{ПАЗ Вектор})} = 21078,7 * 52,5 = 1106631,75 \text{ руб.},$$

$$Z_{T(\text{ПАЗ-4234-05})} = 20235,5 * 52,5 = 1062363,75 \text{ руб.},$$

$$Z_{T(\text{ПАЗ-3203})} = 19392,4 * 46,3 = 897868,12 \text{ руб.}$$

На рисунке 2.14 представлены затраты на топливо автобусов в год.

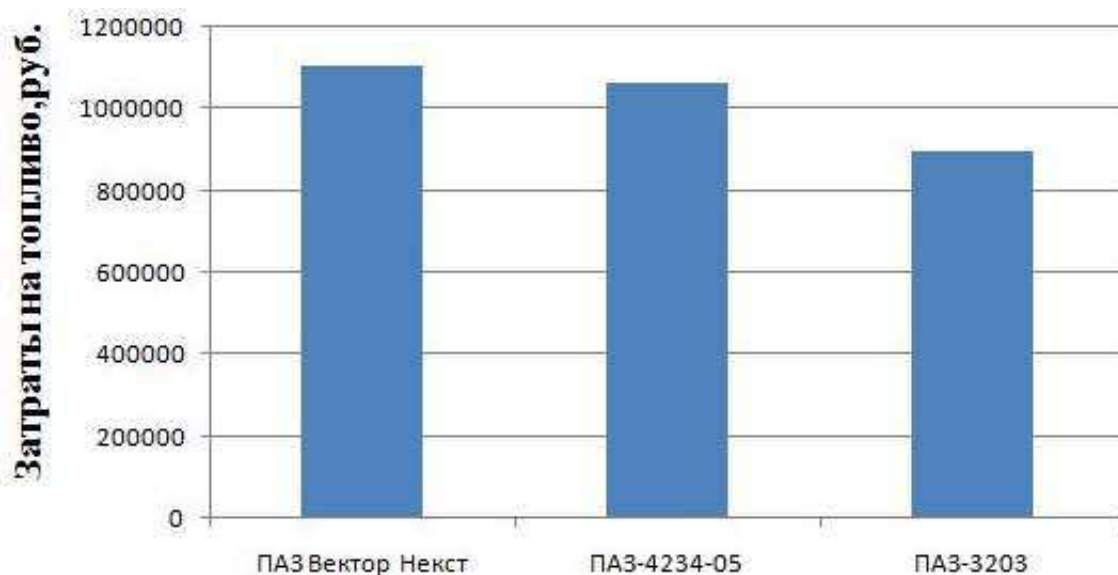


Рисунок 2.14 – Затраты на топливо в год

Из сравнения затрат можно сделать вывод о том, что самым выгодным является автобус ПАЗ-3203, его затраты составляют 897868,12 рублей в год, после идет автобус ПАЗ Вектор Некст, его затраты равны 1018101 рублей в год.

Расходы на смазочные и эксплуатационные материалы рассчитываются по следующим формулам:

$$Z_{CM} = Q_{CM} + C_{CM}, \quad (2.24)$$

где Z_{CM} – это затраты на смазочные материалы;

Q_{CM} – расходы смазочных материалов, л;

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

$$Z_{CM} = 383,25 * 558 = 213853,5 \text{ руб.}$$

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

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

$$Q_{CM} = 18250 * 0,021 = 383,25$$

$$Q_{CM} = 17520 * 0,021 = 367,92$$

$$Q_{CM} = 16790 * 0,021 = 352,59$$

Полученные результаты расходов представлены в таблице 2.8

Таблица 2.8 – Результаты расчета затрат на смазочные и эксплуатационные материалы

Тип материала		ПАЗ Вектор	ПАЗ-4234-05	ПАЗ-3203
Расходы смазочных материалов, л.	Моторное масло	383,25	367,92	352,59
	Трансмиссионное масло	54,81	52,56	50,37
	Специальные жидкости	18,27	17,52	16,79
	Пластичные смазки	45,67	43,8	41,97
Затраты на смазочных материалов, л.	Моторное масло	213853,5	205299,36	196745,22
	Трансмиссионное масло	18042,36	17292,24	16571,73
	Специальные жидкости	5481	5256	5037
	Пластичные смазки	15390,79	14760,6	14145,57
Сумма затрат, руб.		252767,65	242608,2	232499,52

По результатам затрат на эксплуатационные и смазочные материалы сделаем диаграмму, которая показана на рисунке 2.15

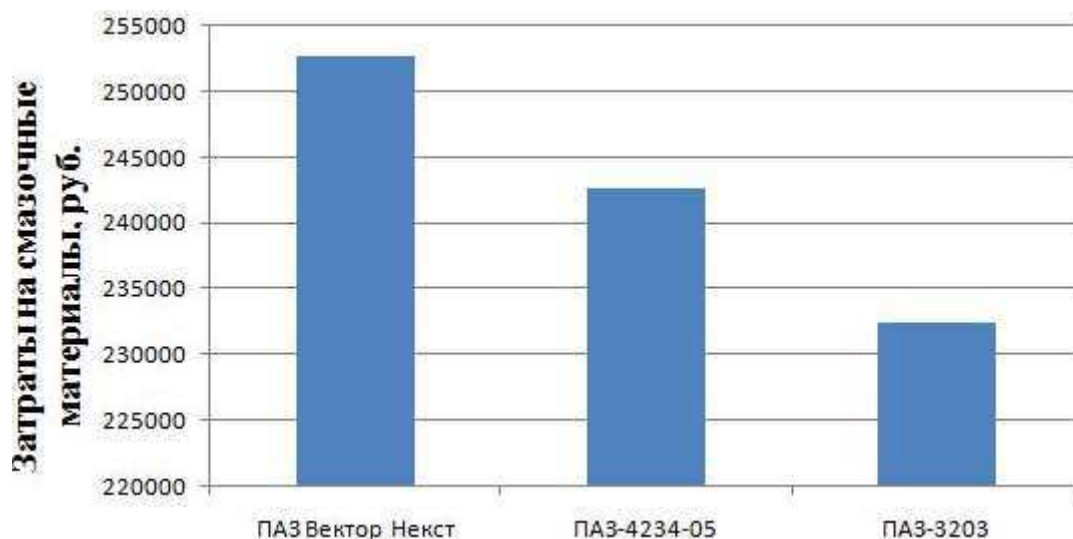


Рисунок 2.15 – Затраты на смазочные и эксплуатационные материалы

По диаграмме видно, что ПАЗ-3203 самый выгодный автобус по затратам это ПАЗ-3203, с результатом 232499,52 рублей, после идет ПАЗ-4234-05 с затратами 242608,2 рублей.

После рассчитываем затраты на шины одного автобуса в 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.

$$C_k = 16000 * 6 = 96000$$

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.

$$N_k = \frac{73000}{60000} = 1,2 = 2 \text{ комплекта}$$

Определим затраты на шины в год эксплуатации по формуле:

$$C_{об} = C_k * N_k, \quad (2.28)$$

$$C_{об} = 96000 * 2 = 192000 \text{ рублей}$$

Рассмотрим затраты на тех.обслуживание и ремонт подвижного состава за год эксплуатации по следующей формуле:

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

где I – межсервисный интервал, км

$$N_{ТО(ПАЗ \text{ Вектор})} = \frac{73000}{15000} = 4,8 = 5,$$

$$N_{ТО(ПАЗ-4234-05)} = \frac{73000}{12000} = 6,$$

$$N_{ТО(ПАЗ-3203)} = \frac{73000}{12000} = 6.$$

Затраты на тех.обслуживание за год эксплуатации рассчитывается по формуле:

$$C_{ТО} = N_{ТО} * Ц_{ТО}, \quad (2.30)$$

где $N_{ТО}$ – это требуемое количество ТО, шт.;

$Ц_{ТО}$ - это стоимость прохождения ТО, руб.

$$C_{ТО(ПАЗ \text{ Вектор})} = 5 * 21\,553 = 107765 \text{ рублей,}$$

$$C_{ТО(ПАЗ-4234-05)} = 6 * 18\,312 = 109872 \text{ рублей,}$$

$$C_{ТО(ПАЗ-4234-05)} = 6 * 19\,710 = 118260 \text{ рублей}$$

Рассчитаем затраты на транспортный налог по формуле:

$$Z_{ТН} = Ц_{ТН}^{лс} * N_{дв}, \quad (2.31)$$

где $Ц_{ТН}^{лс}$ - это налоговая ставка на транспортное средство, л.с.; $Ц_{ТН}^{лс} = 25$ для автомобилей мощностью до 200 л/с.

$N_{дв}$ - мощность двигателя, л/с.

$$Z_{\text{тн(ПАЗ Вектор)}} = 25 * 150 = 3750 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{тн(ПАЗ-4234-05)}} = 25 * 136 = 3400 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{тн(ПАЗ-3203)}} = 25 * 134 = 3350 \text{ руб.}$$

Для точного выбора подвижного состава занесем все данные расчетов экономической оценки показателей в таблицу 2.9

Таблица 2.9 – Результаты расчетов экономической оценки показателей эффективности

Расходы	ПАЗ Вектор Некст	ПАЗ-4234-05	ПАЗ-3203
Затраты на топливо, руб.	1106631,75	1062363,75	897868,12
Затраты на смазочные и эксплуатационные материалы, руб.	252767,65	242608,2	232499,52
Затраты на шины, руб.	192000	192000	192000
Затраты на техническое обслуживание, руб.	107765	109872	118260
Затраты на транспортный налог, руб.	3750	3400	3350
Итого, руб.	1662914,4	1610243,95	1443977,64

На основании таблицы 2.12 построим диаграмму, представленную на рисунке 2.16

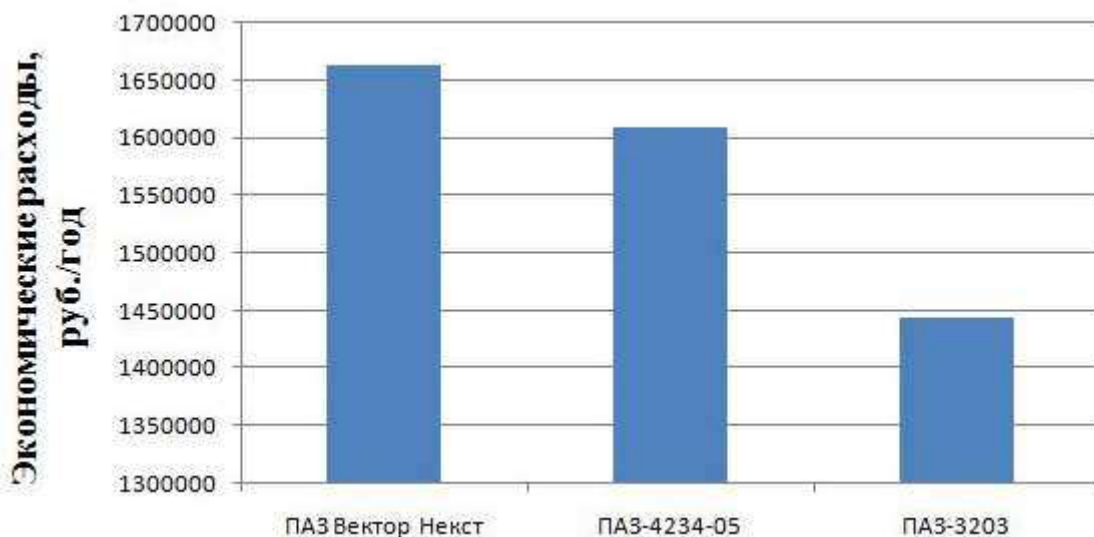


Рисунок 2.16 – Экономические затраты автобуса в год

На основании всех результатов, можно сделать вывод, что самым экономически выгодным автобусом является ПАЗ-3203, его затраты на 1 год составляют 1443977,64 рублей, исходя из этих трех автобусов ПАЗ Вектор Некст, ПАЗ-4234-05, ПАЗ-3203 для обслуживания маршрута №26 выбираем ПАЗ-3203.

2.5 Выводы по технологической части

1. По результатам обследования пассажиропотока силуэтным методом в утренний час пик с 7:00 до 9:30, было видно, что автобусы обслуживающие микрорайон ходят согласно расписанию и не нарушают интервал движения.

2. Из анализа разработки предложений по совершенствованию одного из маршрутов выявили, что из микрорайона ЖК Лесной Массив нет прямых рейсов в районы Свердловский, Кировский, Ленинский, микрорайон Солнечный.

3. Поэтому было предложено изменить схему движения маршрута №26, а именно поменять направления движения от поворота на Свободный проспект и сделать его в прямом направлении на улицу Михаила Годенко, после повернуть на Николаевский проспект и пустить его на правый берег в Свердловский район.

4. Произвели расчет программы перевозок пассажиров. Для выполнения данной программы потребуется 8 автобусов, которые будут двигаться с интервалом движения 18,7 минут и частотой 4 автобуса в час. Время рейса будет составлять 75 минут.

5. По итогам выбора подвижного состава и экономической оценки показателей эффективности был выбран автобус ПАЗ-3203 для предлагаемого маршрута.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалифицированной работе на тему: «Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона ЖК Лесной Массив (Ветлужанка) города Красноярска были рассмотрены основные проблемы, а также их решения по совершенствованию транспортного обслуживания населения микрорайона ЖК Лесной Массив.

В работе было выполнено технико-экономическое обоснование, которое оценило состояние транспортного обслуживания микрорайона ЖК Лесной Массив, которое характеризуется следующим образом:

Была рассмотрена маршрутная транспортная сеть и ее инфраструктура, было произведено обследование остановочного пункта, исследованы интервалы движения автобусов.

Результаты:

1. Маршрутная транспортная сеть мало развита, так как в данном микрорайоне всего две автобусных остановки.

2. Анализируя остановочные пункты, стало понятно, что общей проблемой для всех остановочных пунктов является отсутствие боковой разделительной полосы.

3. Микрорайон ЖК Лесной Массив связан в основном с частью Октябрьского и Железнодорожного районов. Отсутствует связь с районами правого берега (Свердловский, Кировский, Ленинский), микрорайоном Солнечный.

В технологической части были сделаны следующие пункты: методы определения спроса общественного транспорта, провели обследования пассажиропотоков остановочного пункта, разработка предложений по совершенствованию одного из маршрутов, проходящих через микрорайон ЖК Лесной Массив (Ветлужанка), которое характеризуется следующим образом:

Было предложено изменить маршрут №26. Был выполнен расчет программы перевозок пассажиров. Также был выбран подвижной состав, с помощью расчета технико-эксплуатационных и экономических показателей перевозок пассажиров.

Результаты:

1. По результатам обследования пассажиропотока силуэтным методом в утренний час пик с 7:00 до 9:30, было видно, что автобусы обслуживающие микрорайон ходят согласно расписанию и не нарушают интервал движения.

2. Из анализа разработки предложений по совершенствованию одного из маршрутов выявили, что из микрорайона ЖК Лесной Массив нет прямых рейсов в районы Свердловский, Кировский, Ленинский, микрорайон Солнечный.

3. Поэтому было предложено изменить схему движения маршрута №26, а именно поменять направления движения от поворота на Свободный проспект и сделать его в прямом направлении на улицу Михаила Годенко,

после повернуть на Николаевский проспект и пустить его на правый берег в Свердловский район.

4. Произвели расчет программы перевозок пассажиров. Для выполнения данной программы потребуется 8 автобусов, которые будут двигаться с интервалом движения 18,7 минут и частотой 4 автобуса в час. Время рейса будет составлять 75 минут.

5. По итогам выбора подвижного состава и экономической оценки показателей эффективности был выбран автобус ПАЗ-3203 для предлагаемого маршрута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Краткая характеристика микрорайона ЖК Лесной Массив (Ветлужанка) [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://krasnoyarsk.n1.ru/zhilye-kompleksy/name-lesnoy-massiv-3054/>;
2. Краткая характеристика микрорайона ЖК Лесной Массив (Ветлужанка) [Электронный ресурс]./ Режим доступа: https://cds24.ru/novostrojki/6/zhk_lesnoj_massiv/;
3. ГОСТ Р 52766 – 2007. Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования;
4. Требования к обследованию инфраструктуры остановочных пунктов [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://snip.ruscable.ru/Data1/43/43760/index.htm>;
5. ГОСТ 218.1.002-2003 автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования. – Введ. 22.12.2009. – Москва: Минтранс России, 2009. – 10с.;
6. Информация о перевозчиках [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://mu-kgt.ru/informing/wapold/marsh/?m=26&d=AB>;
7. Информация о перевозчиках [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://kudikina.ru/krsk/bus/49/A>;
8. Подвижной состав на маршрутах [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://www.24tr.ru/krasnoyarsk/route/5/>;
9. Методы обследования пассажиропотоков [Электронный ресурс]./ Режим доступа: https://www.glavbukh.ru/npd/edoc/97_87070;
10. Требования, предъявляемые к маршрутным транспортным средствам [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://252.56.мвд.рф/news/item/10872997>;
11. Цены на дизельное топливо и бензин [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://www.petroplus.ru/fuelindex/>;
12. Нормы расхода топливных и смазочных материалов [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://glonassgps.com/normy/avtobus/paz>;
13. Транспортный налог в Красноярском крае [Электронный ресурс]./ Режим доступа: <https://assistentus.ru/transportnyj-nalog/24-krasnoyarskij-kraj/>;
14. 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.;

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схемы движения маршрутов 26 и 49

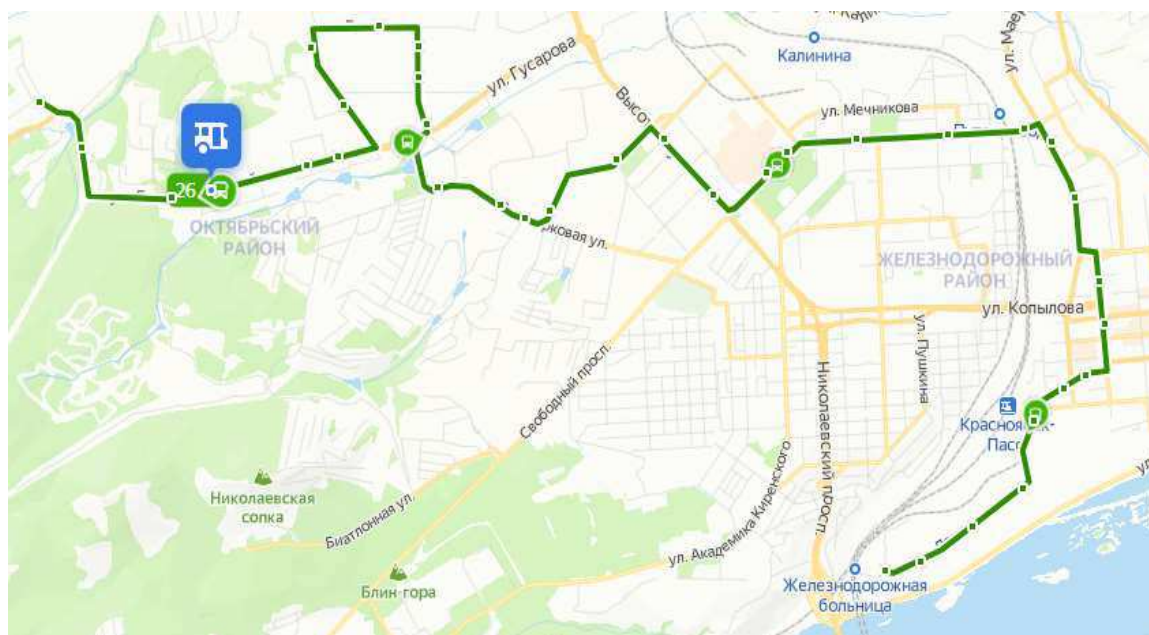


Рисунок А1 - Схема движения автобуса 26

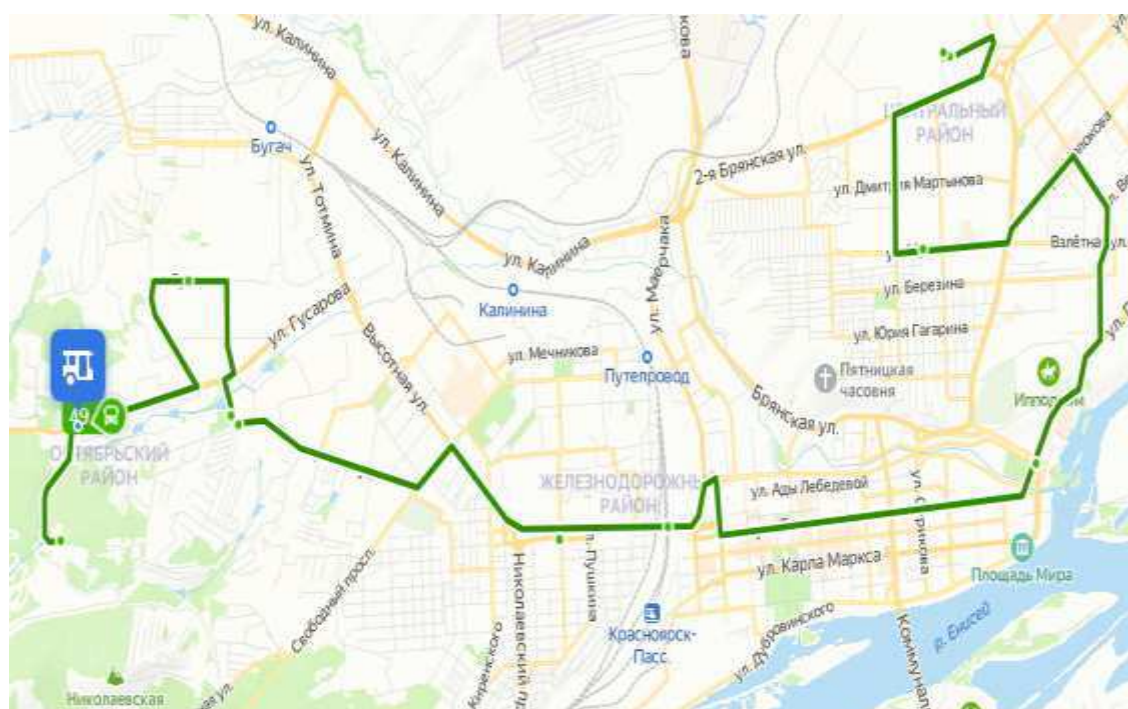


Рисунок А2 – Схема движения автобуса 49

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Фотографии остановочного пункта «Березовая»



Рисунок Б1 - Остановочный пункт Березовая (в прямом направлении)



Рисунок Б2 – Остановочный пункт Березовая (в обратном направлении)

ПРИЛОЖЕНИЕ В
Подвижной состав на маршруте 26 и 49



Рисунок С1 – МАЗ-103



Рисунок С2 – ЛиАЗ-5256



Рисунок С3 – ЛиАЗ-5293



Рисунок С4– МАЗ-103



Рисунок С5 - ПАЗ Вектор Некст



Рисунок С6 - ПАЗ-4234-05



Рисунок С7 – ПАЗ-3203

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

ВЕДОМОСТЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА МАРШРУТАХ

«4» июня 2021г.

Наименование остановочного пункта «Березовя»

Направление следования автобуса прямое

Время начала обследования 7:00

День недели пятница

Время окончания обследования 9:30

Таблица Д1 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте Березовая

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров				Примечание
			наполнение		вошло	вышло	
			по баллам	количество человек			
7:11	ПАЗ	26	1	4	6	1	-
7:15	ЛиАЗ	49	1	1	8	-	-
7:28	ПАЗ	26	1	1	8	-	-
7:30	ЛиАЗ	49	1	4	6	-	-
7:40	ЛиАЗ	49	1	-	7	-	-
7:55	ЛиАЗ	49	1	1	12	-	-

Окончание таблицы Д1 - Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте Березовая

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров				Примечание
			наполнение		вошло	вышло	
			по баллам	количество человек			
7:59	ПАЗ	26	1	5	6	-	-
8:06	ЛиАЗ	49	1	1	7	-	-
8:17	ЛиАЗ	49	1	1	13	-	-
8:32	ЛиАЗ	49	1	1	12	-	-
8:43	ЛиАЗ	49	1	1	9	-	-
8:45	ПАЗ	26	1	7	5	-	-
8:56	ЛиАЗ	49	1	1	9	-	-
9:04	ПАЗ	26	1	-	7	-	-
9:12	ЛиАЗ	49	1	1	10	-	-
9:28	ЛиАЗ	49	1	1	6	-	-

ВЕДОМОСТЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА МАРШРУТАХ

«4» июня 2021г.

Наименование остановочного пункта «Березовая»

Направление следования автобуса обратное

Время начала обследования 7:00

День недели пятница

Время окончания обследования 9:30

Таблица Д2 – Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте Березовая

Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров				Примечание
			наполнение		вошло	вышло	
			по баллам	количество человек			
7:07	ЛиАЗ	49	1	16	-	12	-
7:14	ПАЗ	26	1	20	-	4	-
7:23	ЛиАЗ	26	1	18	-	13	-
7:47	ПАЗ	26	1	20	-	15	-
7:50	ЛиАЗ	49	1	21	-	13	-
8:05	ЛиАЗ	49	1	11	-	8	-

Окончание таблицы Д2 - Ведомость обследования пассажиропотока на остановочном пункте Березовая

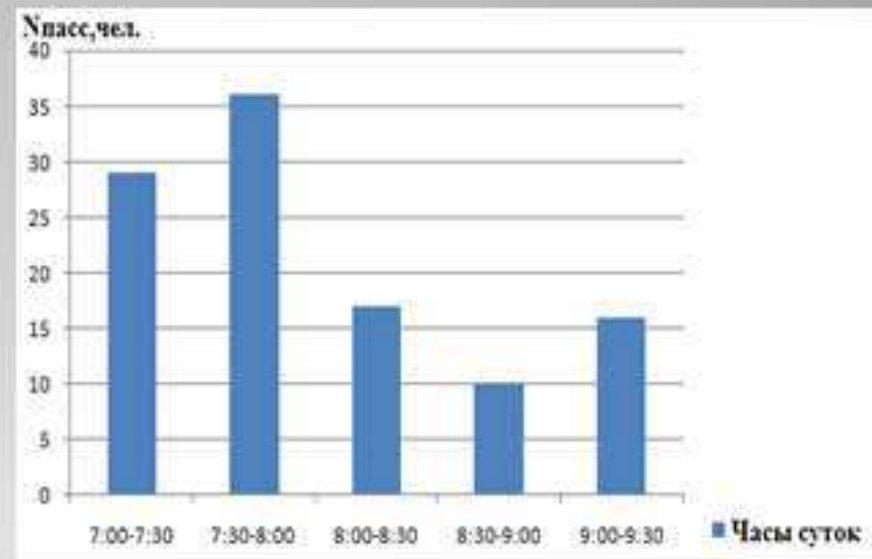
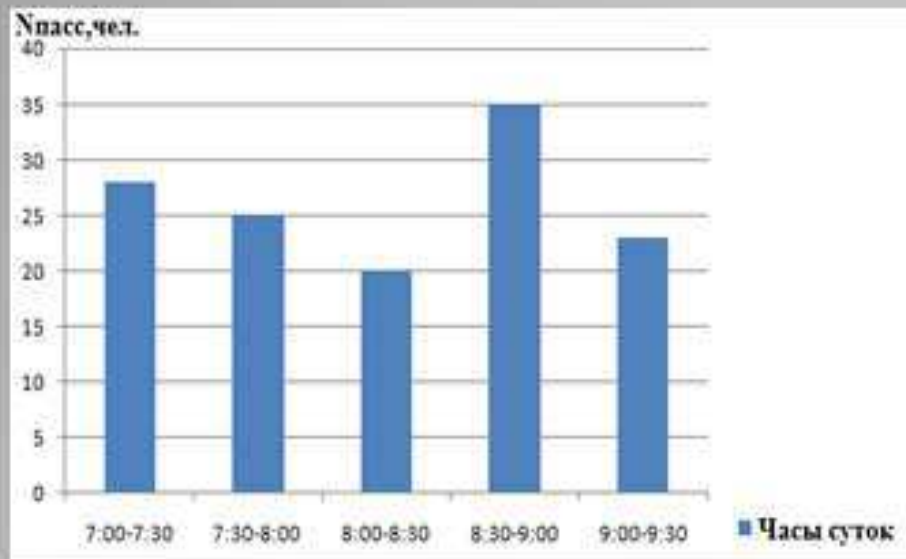
Время прибытия автобуса, ч, мин.	Марка автобуса	№ маршрута	Количество пассажиров				Примечание
			наполнение		вошло	вышло	
			по баллам	количество человек			
8:26	ЛиАЗ	49	1	25	-	11	-
8:33	ПАЗ	26	1	18	-	3	-
8:35	ЛиАЗ	49	1	13	1	3	-
8:49	ЛиАЗ	49	1	15	-	3	-
8:55	ЛиАЗ	49	1	7	-	-2	-
8:57	ПАЗ	26	1	8	-	5	-
9:10	ЛиАЗ	49	1	10	-	7	-
9:25	ПАЗ	26	1	8	-	4	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Листы графического материала (7 листов)

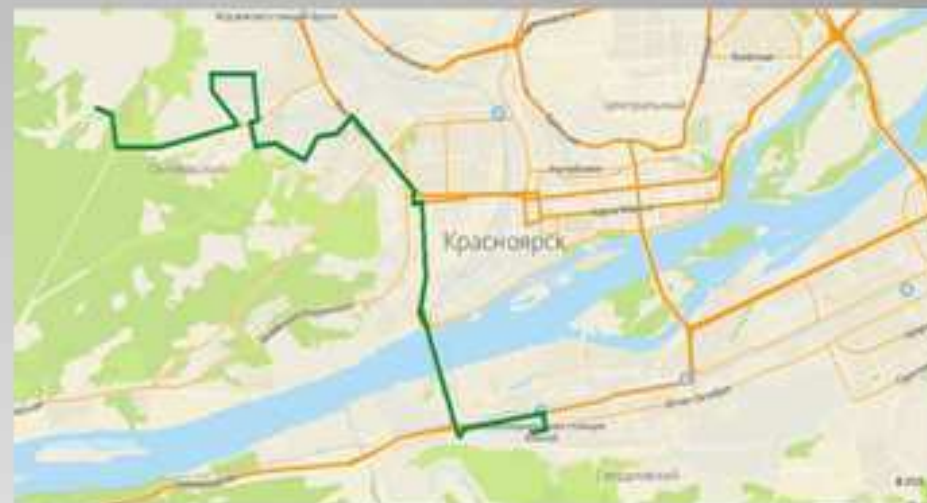
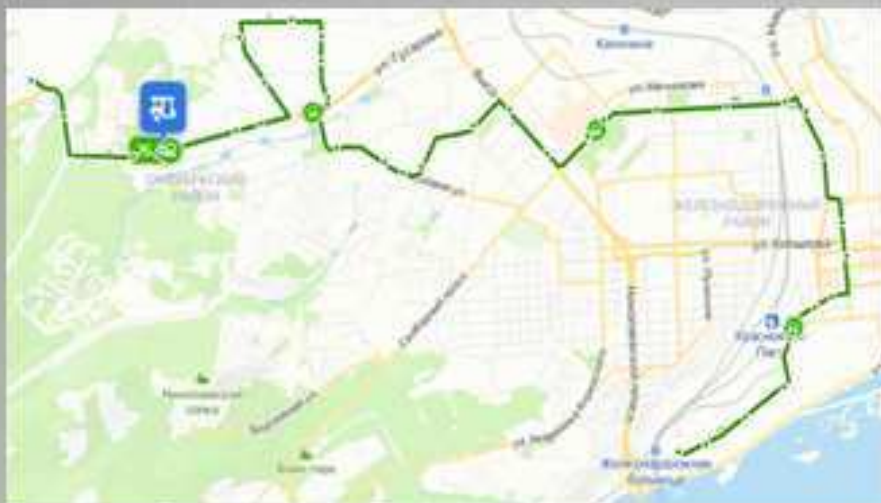
Название остановочного пункта	Остановочная площадка	Посадочная площадка	Забитой карман	Разделительная полоса	Трогуары и пешеходные дорожки	Пешеходный переход	Автовызов	Скамья	Контейнер и урна для мусора	Техническое средство организации дорожного движения	Освещение
Березовая (в направлении ост. Стадион)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Березовая (в направлении Ветлужанки)	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+

Результаты обследования остановочного пункта



Остановочный пункт	Направление	Пассажиропоток	Общий пассажиропоток	Кол-во проезжающих автобусов
Березовая	Прямое	131	239	16
	Обратное	108		14

Результаты обследования пассажиропотока

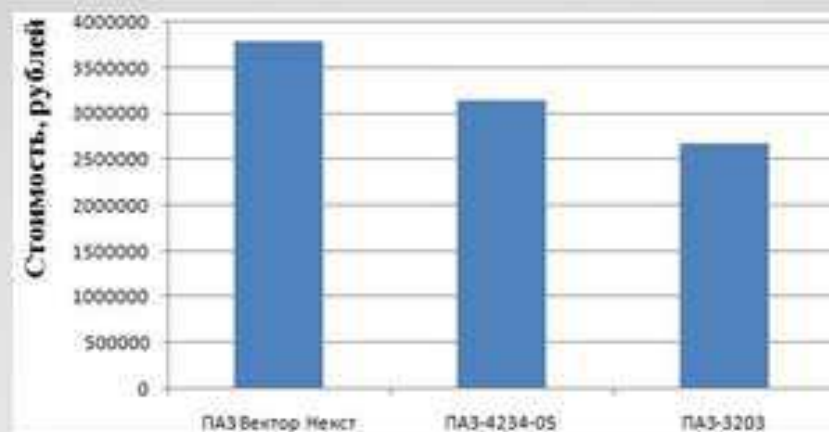
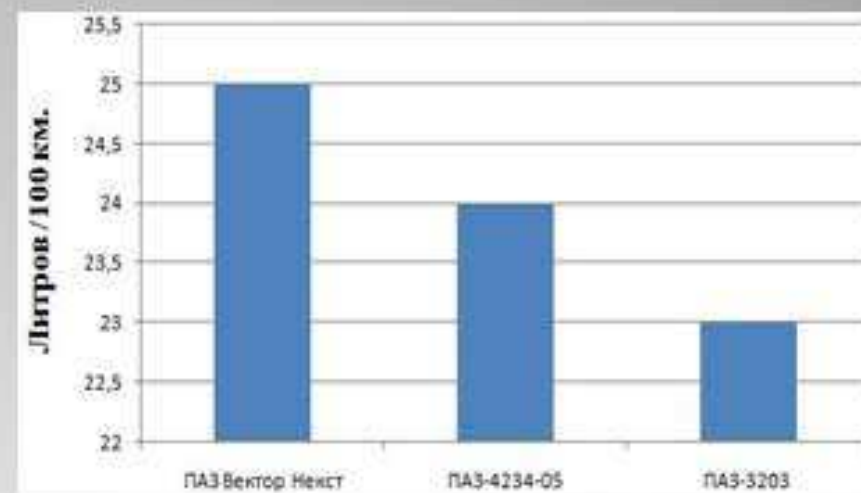
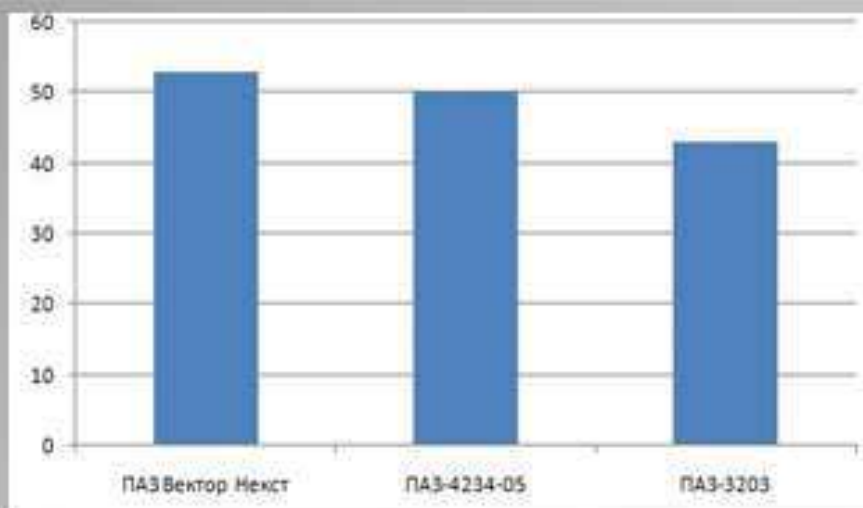


Маршрут	Средняя протяженность маршрута, км	Количество остановок		Время оборотного рейса, мин
		В прямом направлении	В обратном направлении	
№26 текущий	16,8	31	32	155
№26 предложенный	17,1	26	27	150

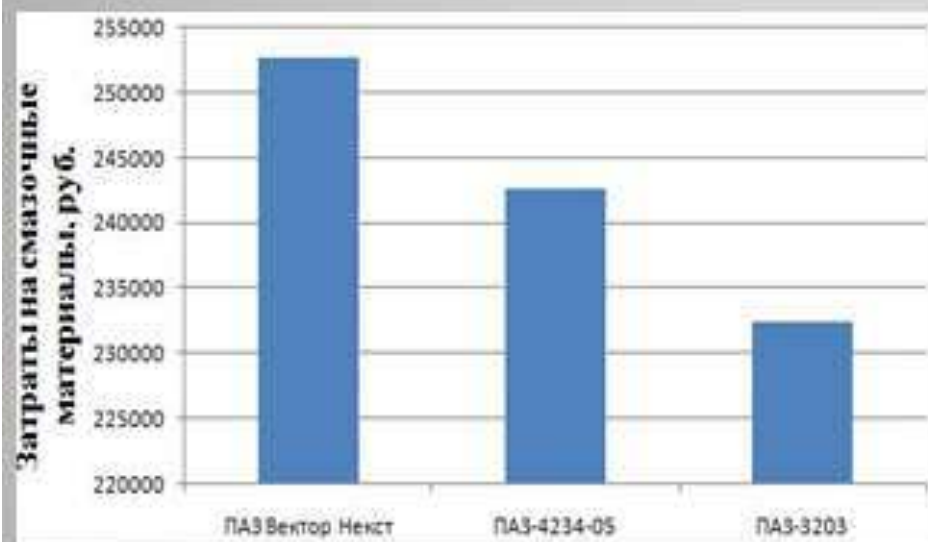
Результаты разработки маршрута №26

Показатели	Значения
Время рейса t_p , мин	75
Время обратного рейса $T_{об}$, мин	150
Техническая скорость V_t , км/ч	16,6
Скорость сообщения V_c , км/ч	15
Эксплуатационная скорость $V_э$, км/ч	14,01
Потребное количество автобусов A_m , единицы	8
Интервал движения I , минуты	18,7
Частота движения J , автобус/час	4
Максимальное количество автобусов с учетом коэффициента дефицита $A_{m(факт.)}$, единицы	8

Результаты расчетов программы перевозок пассажиров

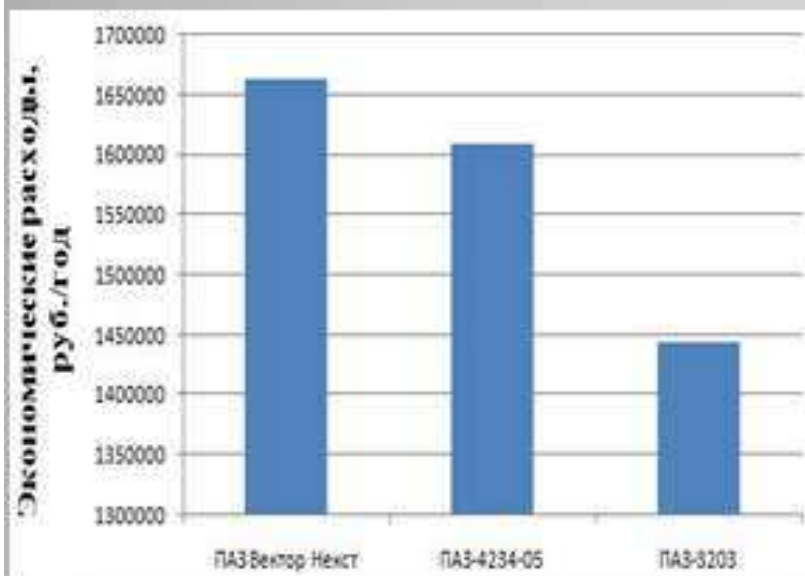


Результаты автобусов по номинальной вместимости пассажиров, расходу топлива и стоимостью.



Тип материала		ПАЗ Вектор	ПАЗ-4234-05	ПАЗ-3203
Расходы на смазочные материалы, р.	Моторное масло	353,25	367,92	352,59
	Трансмиссионное масло	54,81	52,56	50,37
	Специальные жидкости	18,27	17,52	16,79
	Пластичные смазки	45,67	43,8	41,97
Затраты на смазочные материалы, п.	Моторное масло	213853,5	205299,36	196745,22
	Трансмиссионное масло	18042,36	17292,24	16571,73
	Специальные жидкости	5481	5256	5037
	Пластичные смазки	15690,79	14760,6	14145,57
Сумма затрат, руб.		252767,65	242608,2	232499,52

Результаты расчета затрат на смазочные и эксплуатационные материалы



Расходы	ПАЗ Вектор <u>Некст</u>	ПАЗ-4234-05	ПАЗ-3203
Затраты на топливо, руб.	1106631,75	1062363,75	897868,12
Затраты на смазочные и эксплуатационные материалы, руб.	252767,65	242608,2	232499,52
Затраты на шины, руб.	192000	192000	192000
Затраты на техническое обслуживание, руб.	107765	109872	118260
Затраты на транспортный налог, руб.	3750	3400	3350
Итого, руб.	1662914,4	1610243,95	1443977,64

Результаты экономических затрат автобусов в год эксплуатации

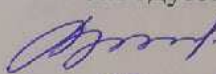
ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Листы презентационного материала (15 листов)

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин
«15» июня 20__ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

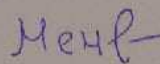
Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона
Лесной Массив (Ветлужанка) г. Красноярск

Руководитель



А.И. Фадеев

Выпускник



А.В. Меньшиков

Красноярск 2021