

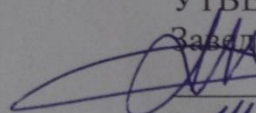
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 И.М. Блянкинштейн

« 14 » 06 2017 г.

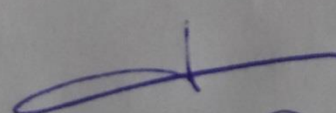
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01 – Технология транспортных процессов

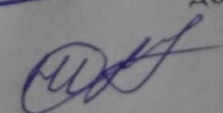
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
НАСЕЛЕНИЯ МИКРОРАЙОНА АКАДЕМГОРОДОК, СУДЕНЧЕСКИЙ
ГОРОДОК Г. КРАСНОЯРСКА

Пояснительная записка

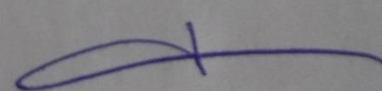
Руководитель

 доцент А.И. Фадеев

Выпускник

 Д.А. Ничковская

Нормоконтролер

 А.И. Фадеев

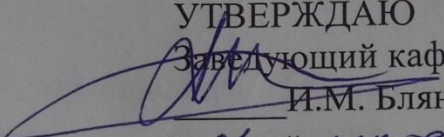
Красноярск 2017

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

Политехнический институт

Кафедра «Транспорт»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

И.М. Блянкинштейн

« 01 » марта 2017 г.

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

Студенту Ничковской Дарье Александровне

Группа ФТ13-04Б Направление (специальность) 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование транспортного обслуживания микрорайона Академгородок, Студенческий городок г. Красноярска»

Учреждена приказом по университету № 17521/С от 22.12.2016г.

Руководитель ВКР А.И. Фадеев, доцент кафедры «Транспорт» ПИ СФУ

Исходные данные для ВКР: данные пассажиропотока МКУ «Красноярскгортранс»

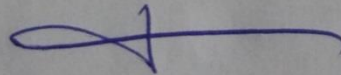
Перечень разделов ВКР:

1 Технико-экономическое обоснование. Обследование и анализ текущего состояния транспортного обслуживания в микрорайоне Академгородок, Студенческий городок г. Красноярска (виды транспорта, маршруты, интервалы движения, подвижной состав, пешеходная доступность остановочных пунктов).

2 Технологическая часть. Обследование и анализ пассажиропотоков остановочного пункта на выбранном маршруте, обслуживающего микрорайон Академгородок, Студенческий городок. Анализ пассажирских корреспонденций. Совершенствование маршрутной сети пассажирского транспорта, обслуживающего микрорайон. Разработка новых маршрутов. Выбор подвижного состава. Расчет технико-эксплуатационных показателей. Расчет программы перевозок по предложенному маршруту. Разработка расписания маршрута. Расчет экономических показателей.

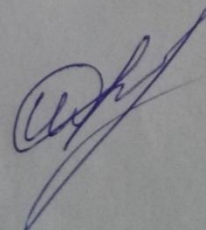
Перечень графического материала: анализ текущего транспортного обслуживания, обследование пассажиропотоков, режим движения автобусов, анализ пассажиропотоков, варианты изменения схемы движения.

Руководитель ВКР



А.И. Фадеев

Задание принял к исполнению



Д.А. Ничковская

«23» сентября 2016 г.

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Совершенствование транспортного обслуживания микрорайона Академгородок, Студенческий городок г. Красноярска» содержит 97 страниц текстового документа, 5 приложений, 18 использованных источников, 6 листов графического материала.

ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРВОЗКИ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ, ПАССАЖИРОПОТОК, СХЕМА МАРШРУТА, РАБОЧЕЕ РАСПИСАНИЕ, ИНТЕРВАЛ ДВИЖЕНИЯ, ИНТЕНСИВНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ.

Объект аудита – маршруты обслуживающие микрорайон Академгородок, Студенческий городок.

Цели аудита: рассмотреть организацию работы пассажирского транспорта обслуживающего микрорайон Академгородок, Студенческий городок; проанализировать пассажиропотоки, пассажирские корреспонденции, на основе которых выявить потребность в улучшении транспортного обслуживания микрорайона Академгородок, Студенческий городок. Создание нового маршрута для улучшения обслуживания исследуемого района.

В результате произведен анализ текущего состояния транспортного обслуживания микрорайона Академгородок, Студенческий городок, пассажиропотока, выявлена потребность в улучшении качества и культуры обслуживания городским транспортом. Изменена схема маршрута, рассчитаны основные показатели, характеризующие эффективность работы маршрута.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Введение | 5 |
| 1 Технико-экономическое обоснование | |
| 1.1 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания микрорайона Академгородок, Студенческий городок г. Красноярска | 5 |
| 1.2 Маршрутная сеть района..... | 8 |
| 1.3 Микрорайоны, доступные без пересадок | 13 |
| 1.4 Остановочные пункты | 15 |
| 1.5 Пешеходная доступность | 16 |
| 1.6 Оценка технического состояния остановочных пунктов | 18 |
| 1.7 Выводы по технико-экономическому обоснованию | 21 |
| 2 Технологическая часть | |
| 2.1 Выбор методики обследования пассажиропотоков | 24 |
| 2.2 Обследование пассажиропотоков на остановочном пункте «Студгородок» | 26 |
| 2.3 Расчет потребной интенсивности движения..... | 31 |
| 2.4 Определение пассажирских корреспонденций | 34 |
| 2.5 Анализ пассажирских потоков | 41 |
| 2.6 Варианты изменения схемы движения | 49 |
| 2.7 Расчет потребной программы перевозок..... | 52 |
| 2.7.1 Расчет вместимости | 52 |
| 2.7.2 Выбор подвижного состава..... | 55 |
| 2.7.3 Расчет технико-эксплуатационных показателей и программы перевозок по маршруту №38..... | 57 |
| 2.8 Разработка расписания движения по маршруту № 38 | 66 |
| 2.9 Расчет экономических показателей | 71 |
| 2.9.1 Расчет капитальных вложений и инвестиций | 71 |
| 2.9.2 Расчет эксплуатационных затрат по АТП | 73 |

| | |
|---|----|
| 2.9.3 Расчет экономической эффективности..... | 84 |
| 2.10 Выводы по технологической части..... | 86 |
| Заключение..... | 88 |
| Список использованных источников..... | 90 |
| Приложение А Технические характеристики автобусов МАЗ – 103, ЛиАЗ-5256, ПАЗ 3204-12..... | 91 |
| Приложение Б Таблица обследования пассажиропотоков на маршрутах форма N 6..... | 94 |
| Приложение В Расписание движения транспортных средств..... | 95 |
| Приложение Г Листы графического материала(6 листов)..... | 95 |
| Приложение Д Листы презентационного материала(17 листов)..... | 97 |

ВВЕДЕНИЕ

Городские пассажирские перевозки выполняются в пределах границ городов и поселков городского типа. Городские перевозки могут выполняться следующими видами подвижного состава: автобусами, троллейбусами, трамваями, электропоездами и легковыми автомобилями. Из всех видов подвижного состава автобус является наиболее распространенным, а во многих городах и единственным видом пассажирского транспорта.

Основные задачи транспорта – своевременное, качественное обслуживание и полное удовлетворение потребностей народного хозяйства и население в перевозках, повышение экономической эффективности его работы.

Совершенствование транспортного обслуживания на сегодняшний день является очень актуальной проблемой. В современных условиях дальнейшее развитие и совершенствование экономики, немыслимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения.

Пассажирский автомобильный транспорт, как наиболее массовый и универсальный, значительно опережает по темпам развития, объему перевозок и пассажирообороту все другие виды пассажирского транспорта.

От качества безопасности этой услуги зависит настроение, а иногда и здоровье нас и наших близких.

Совершенствование обслуживания пассажирским транспортом позволит улучшить транспортную ситуацию города Красноярск. В связи с этим будут обеспечены доступность и комфорт поездки, минимум затрат времени на передвижение по городу, высокая надежность работы подвижного состава, регулярность сообщений при обеспечении безопасности перевозок.

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Анализ текущего состояния транспортного обслуживания микрорайона Академгородок , Студенческий городок г. Красноярск

Микрорайоны Академгородок и Студенческий городок находятся на западе города Красноярск.

Академгородок, Студенческий городок – микрорайон в Октябрьском районе города Красноярск. В Академгородок с севера и юга территория ограничена жилыми застройками, с запада – дорогой, соединяющей проспект Свободный с улицей Академика Киренского, с востока – так же территория ограничена жилыми застройками. В Студенческом городке с севера и юга территория ограничена застройками, с запада – застройками и березовой рощей, а с востока – улицей Ленинградская и дорогой к ЖК «Орбита». В микрорайоне Студенческий городок имеется две остановки, расстояние между которыми 300 метров – ост. «Гастроном» и ост. «Студгородок», которая является конечной для маршрута № 3 и для троллейбусного маршрута №5. Несколько лет назад остановочные пункты были полностью переоборудованы, установлены автопавильоны, диспетчерская, сконструированы заездные карманы, остановочные площадки. Большая часть территории микрорайона представлена жилой застройкой: многоквартирными (в т.ч. жилыми массивами «Орбита», «Академгородок») и частными домами. В районах располагаются: учебные корпуса и общежития СФУ, так же учебные корпуса и общежития КрасГАУ. В настоящее время микрорайон активно застраивается многоэтажными жилыми домами. Микрорайон обслуживается восемью автобусными маршрутами и одним троллейбусным.

Автобусные маршруты:

2 – «Дом ученых – А/В «Восточный»»

3 – «Студенческий городок – А/В «Восточный»»

31 – «Академгородок - ЛДК»

35 – «Академгородок – Сельхозкомплекс (мкрн. Ветлужанка)»

38 – «Дом ученых – пос. Таймыр»

63 – «Академгородок – мкрн. Солнечный (ул. Светлова)»

76 – «Академгородок – мкрн. Северный (БТГСИ)»

83 – «Дом ученых – Профилакторий з-да КраМЗ»

Троллейбусный маршрут:

5 – «Студенческий городок – Железнодорожный вокзал»

Улицы района: Академгородок, Академика Киренского, Борисова,
Ленинградская.

1.2 Маршрутная сеть



Рисунок 1.1 – Маршрутная сеть микрорайона Академгородок, Студенческий городок



Рисунок 1.2 – Маршруты, проходящие через микрорайон Академгородок, Студенческий городок на карте г. Красноярка

Для расчетов показателей маршрутной сети будет обоснованно объединить микрорайон «Академгородок» и микрорайон «Студенческий городок» в один целый территориальный участок и в последующем для него проводить все необходимые расчеты. Это возможно, потому что два микрорайона соединены одной главной улицей маршрутно-транспортной сети.

Маршрутная сеть – совокупность маршрутов регулярных перевозок, предназначенных для перевозок пассажиров и багажа по расписаниям путей следования транспортных средств от начального остановочного пункта через промежуточные до конечного, которые определены в установленном порядке для конкретного транспортного предприятия, группы предприятий, или зоны транспортного обслуживания.

Конфигурация линий прохождения маршрутов пассажирского транспорта на плане города, районе, области называется пассажирской маршрутной сетью. Конфигурация линий прохождения только автобусных маршрутов называется автобусной маршрутной сетью.

Совокупность линий всех видов маршрутизированного транспорта (автобус, троллейбус, трамвай и т.д.) составляет единую комплексную транспортную сеть города.

Основные требования, предъявляемые к городской маршрутной системе, сводятся к обеспечению для пассажиров минимального количества пересадок при одной поездке и наименьших одной поездке и наименьших затрат времени на поездку в любом направлении города. Также обеспечение эффективного использования подвижного состава, равномерного их наполнения по всей длине маршрута.

Основными улицами, по которым проходят маршруты, являются Академгородок и Академика Киренского. По улице Академгородок - на участке от остановочного пункта «Дом ученых» до пересечения с улицей Академика Киренского – проходят 7 маршрутов. Затем продолжают движение по Академика Киренского, где начинает свое движение 3 маршрут.

После этого пути маршрутов расходятся, где 35 маршрут поворачивает на Высотную улицу, а далее на проспект Свободный, 38 на проспект Свободный, потом на Высотную, 2 и 76 маршруты на проспект Свободный, 3, 63 и 83 на улицу Копылова.

Длина всех маршрутов составляет 28 километра.

Сумма длин улиц, по которым пролегают маршруты, составляет 4 километра.

Для оценки маршрутной сети применяются следующие показатели:

Маршрутный коэффициент (K_M) – характеризует разветвленность маршрутной сети, отношение суммы длин всех маршрутов к сумме длин всех улиц и проездов, по которым проходят маршруты пассажирского транспорта и показывает, сколько маршрутов проходит в среднем на каждом участке автобусной транспортной сети. Чем выше маршрутный коэффициент, тем больше удобств, предоставляется пассажирам при выборе маршрута прямого сообщения и тем самым сокращается количество пересадок с одного маршрута на другой [1].

$$K_M = \frac{L_M}{L_C}; \quad (1.1)$$

где L_M – сумма длин всех маршрутов;

L_C – сумма длин улиц, по которым проходят маршруты пассажирского транспорта.

Для хорошо развитой маршрутной сети значение данного коэффициента находится в пределах $K_M = 2 - 3,5$ и даже более, а для слаборазвитой $K_M = 1,2 - 1,3$.

$$K_M = \frac{28}{4} = 7$$

Исходя из значения K_M , делаем вывод, что маршрутная сеть района Академгородок, Студенческий городок развита хорошо, это связано с тем, что по главной улице, следует 9 маршрутов. Убирать какие-либо маршруты нет необходимости, потому что маршрутная сеть проходит по основным центрам тяготения, в данном случае это учебные корпуса и общежития СФУ и КрасГАУ, а так же спальный микрорайон Академгородок.

Плотность транспортной сети - это длина линий магистральных улиц, по которым может осуществляться движение маршрутного пассажирского транспорта, приходящихся на 1 км^2 заселённой площади населённого пункта:

$$\delta = \frac{L_c}{F}; \quad (1.2)$$

где L_c – протяженность транспортной сети, км;

F – площадь населенного пункта, км^2 .

Значение плотности транспортной сети по отдельным районам населенного пункта может быть различным. Рекомендуются следующие значения плотности транспортной сети:

- в центральной зоне плотность сети должна составлять 3,5-4,2 км/км²;
- в средней зоне – 2,2-3,0 км/км²;
- в периферийной зоне – 1,0-1,2 км/км².

$$\delta = \frac{4}{2,78} = 1,4 \text{ км/км}^2$$

Значение плотности маршрутной сети для микрорайона Академгородок – Студенческий городок не соответствует значению крупных городов, так как в микрорайоне две улицы, по которым следуют все автобусные маршруты. Маршрутная сеть имеет слабовыраженную разветвленность.

Коэффициент охвата сети, показывающий, сколько улиц включено в маршрутную сеть:

$$K_o = \frac{L_M}{L_{ул}}, \quad (1.3)$$

где $L_{ул}$ – суммарная длина всех улиц микрорайона;

L_M – сумма длин всех маршрутов.

$$K_o = \frac{28}{9,5} = 2,9$$

Полученный коэффициент показывает, что в маршрутную сеть включены не все улицы микрорайона, потому что по многим из них невозможно движение общественного транспорта.

1.3 Микрорайоны, доступные без пересадок

Из микрорайона Академгородок – Студенческий городок без пересадок можно добраться до следующих районов города:

Таблица 1.1 – Территории города, доступные без пересадок

| Район города | Маршрут, на котором можно добраться до района |
|-------------------------------|---|
| Центральный район | 2, 3, 31, 63, 76, 83 |
| Октябрьского район | 2, 3, 31, 35, 38, 63, 76,83 |
| Часть Железнодорожного района | 31, 3, 2, 76, 35, 38 |
| Ветлужанка | 35, 38 |
| Иннокентьевский | 76, 83 |
| Первомайский | 3, 2 |
| КрасТЭЦ | 3, 2 |
| Предмостная площадь | 3, 2 |
| Солнечный | 63 |
| Северный | 63, 76 |
| Зелёная роща | 83 |
| Часть Свердловского района | 31 |
| Часть Ленинского района | 2, 3 |
| Часть Кировского района | 2, 3 |

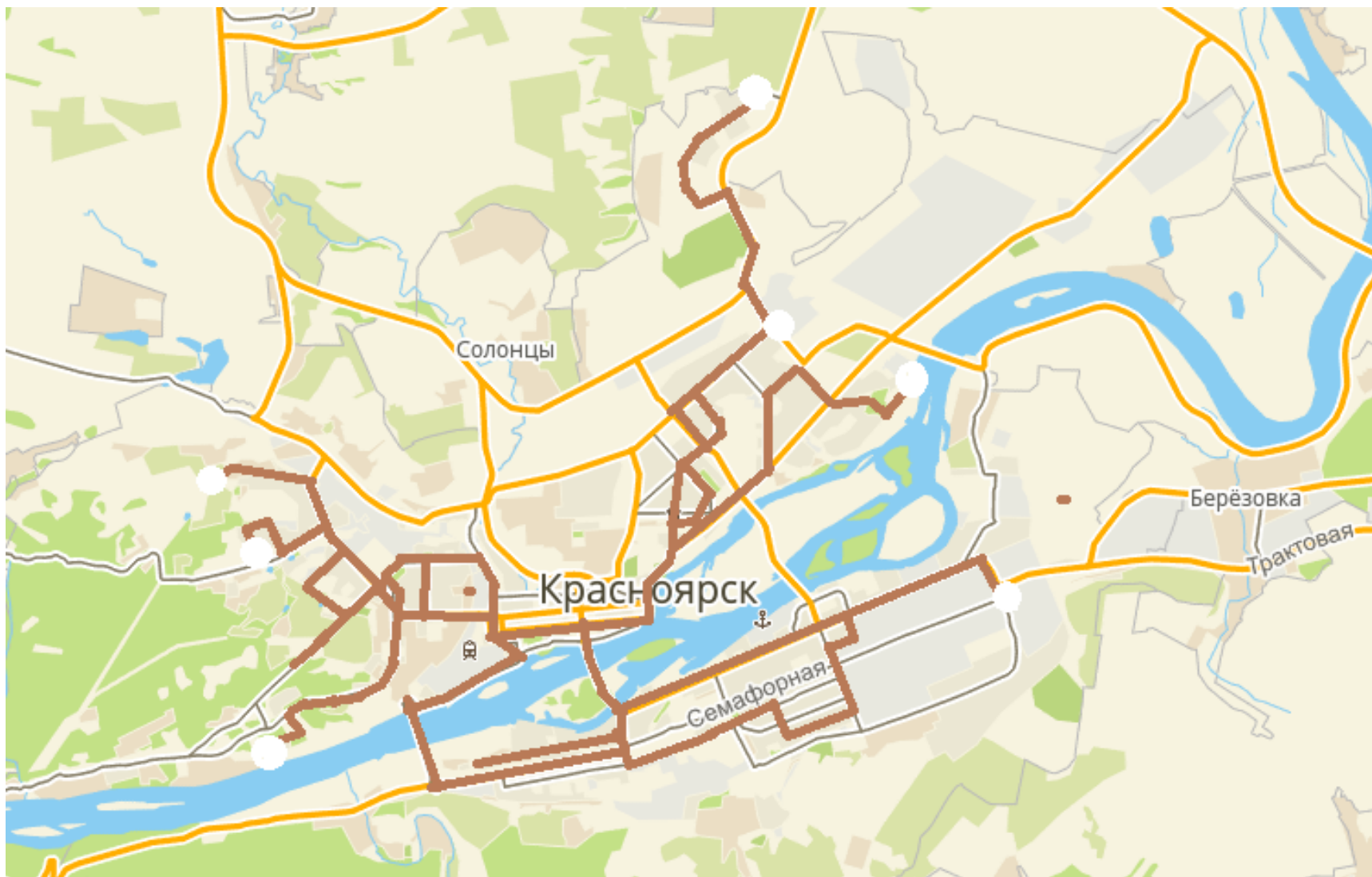


Рисунок 1.3 – Территории города, доступные без пересадок

1.4 Остановочные пункты

В микрорайоне имеется 11 остановочных пунктов, перечисленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Остановочные пункты микрорайона Академгородок – Студенческий городок

| Наименование | Маршруты |
|----------------------------------|-----------------------|
| Дом учёных | 2,38,83 |
| Военный институт (Академгородок) | 2,38,83 |
| Центр социальной защиты | 2,38,83 |
| Магазин (ж/м Академгородок) | 2,38,83 |
| Академгородок | 31,35,63,76 |
| Институт (ж/м Академгородок) | 2,31,35,38,63,76,83 |
| Лесная | 2,31,35,38,63,76,83 |
| Гремячий лог | 2,31,35,38,63,76,83 |
| Краевая детская больница | 2,31,35,38,63,76,83 |
| Гастроном | 2,31,35,38,63,76,83 |
| Студгородок | 2,3,31,35,38,63,76,83 |

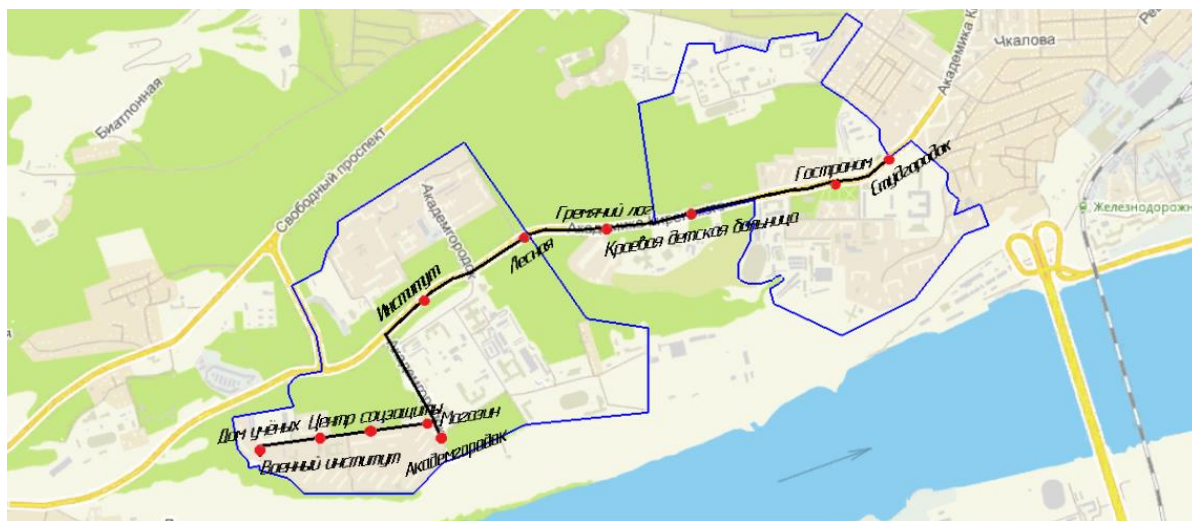


Рисунок 1.4 – Остановочные пункты микрорайона Академгородок, Студенческий городок

1.5 Пешеходная доступность

Дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки общественного пассажирского транспорта, согласно СНиП 2.07.01 – 89, следует принимать не более 500 метров. В районах индивидуальной усадебной застройки дальность до ближайшей остановки может быть увеличена в больших, крупных и крупнейших городах до 600 метров.

В общегородском центре дальность пешеходных подходов до ближайшей остановки пассажирского городского транспорта от объектов массового посещения должна быть не менее 250 метров; в производственных и коммунально-складских зонах – не более 400 метров от проходных предприятий; в зонах массового отдыха и спорта – не более 800 метров от главного входа.

Расстояния между остановочными пунктами на линиях общественного пассажирского транспорта в пределах территории поселений следует принимать: для автобусов, троллейбусов и трамваев 400-600 м.

Дальность пешеходных подходов в микрорайоне Академгородок, Студенческий городок показана на рисунке 1.5.

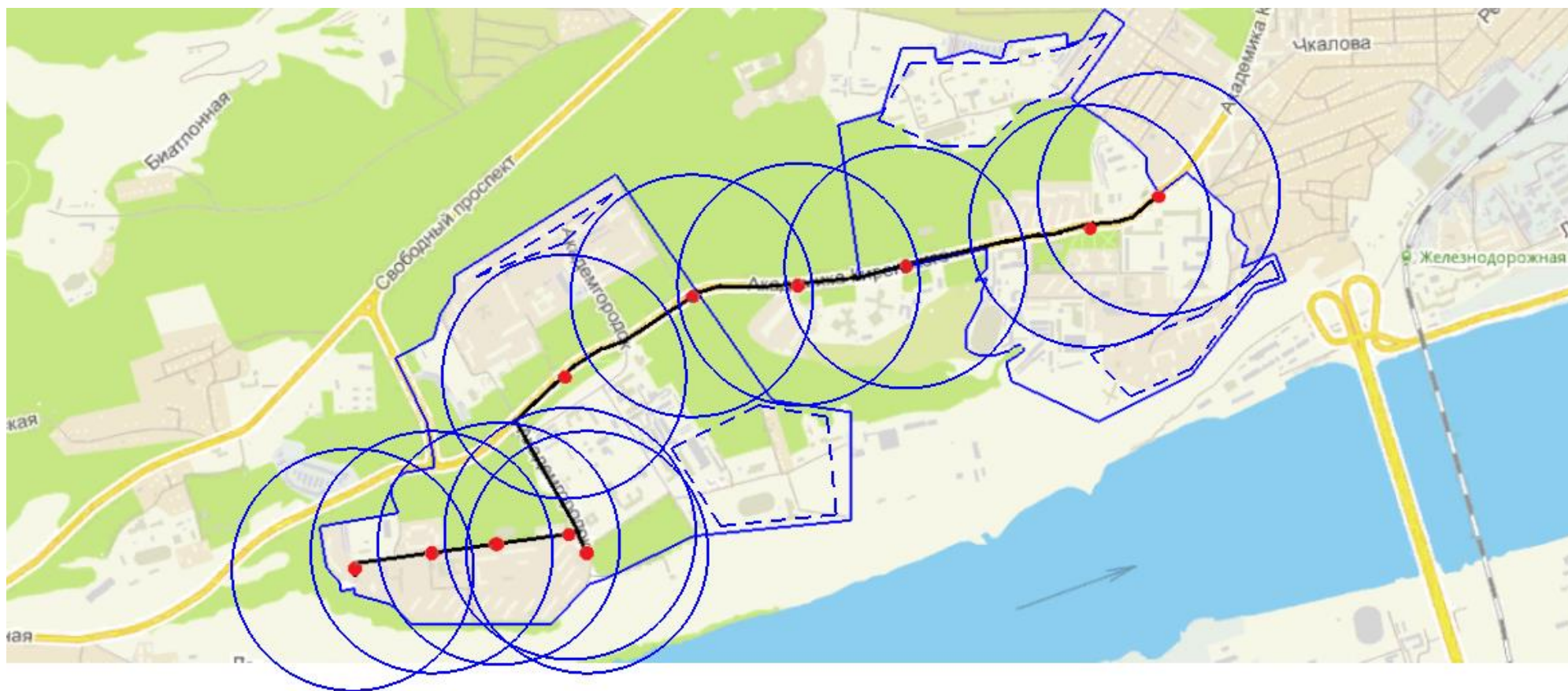


Рисунок 1.5 – Пешеходная доступность остановочных пунктов микрорайона Академгородок, Студенческий городок (радиус каждого круга 500 метров)

На рисунке 1.5 видно, что доступность остановочных пунктов соблюдена фактически полностью, за исключением участков, выделенных на рисунке пунктирными линиями. В районе Академгородка остановочные пункты расположены в наиболее удобной зоне пешеходной доступности, так как несколько удалены от остановочных пунктов 3 жилые дома, в которых проживает порядка 90 человек, а так же спортивное сооружение и административное здание. Ситуация с пешеходной доступностью в микрорайоне Студенческий городок несколько хуже, так как на данный момент, это развивающийся район и было построено много жилых домов, который удалены от остановочных пунктов, это дома жилого комплекса «Орбита», уже заселено 13 многоэтажек в которых проживает порядка 3000 человек, помимо этого строятся еще жилые здания. Если рассматривать Студенческий городок со стороны улицы Ленинградская, то так же можно сказать, что большое количество спортивных объектов, жилых домов и административных помещений удалены от остановочных пунктов, что вызывает проблемы с пешеходной доступностью.

1.6 Оценка технического состояния остановочных пунктов

Остановочные пункты общественного пассажирского транспорта предназначены для организации ожидания, посадки и высадки пассажиров маршрутных транспортных средств. Оборудуются на дорогах с регулярным движением маршрутных транспортных средств и в местах промежуточных остановочных пунктов на маршруте следования. Остановочные пункты подразделяются на конечные и промежуточные, а также:

- Постоянные – это такие остановочные пункты, на которых подвижной состав производит остановку в течение всего времени работы на маршруте;

- «По требованию» - остановочные пункты, которых транспортные средства осуществляют 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 желают выйти из транспортного средства на этом остановочном пункте.

Требования к остановочным пунктам на участках дорог в пределах населенных пунктов изложены в ГОСТ Р 527766-2007 «дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования (с Изменением N 1)».

Согласно ГОСТ Р 527766-2007 остановочный пункт должен состоять из следующих элементов [3]:

- остановочная площадка;
- посадочная площадка;
- заездной «карман»;
- боковая разделительная полоса;
- тротуары и пешеходные дорожки;
- автопавильон;
- пешеходный переход;
- скамья;
- урна для мусора;
- технические средства организации дорожного движения (дорожные знаки, разметка, ограждения);
- освещение (при расстоянии до места возможного подключения к распределительным сетям не более 500 метров).

Согласно Приказу от 31 декабря 1981 г. № 200 «Об утверждении правил организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте», на конечных остановочных пунктах должны так же присутствовать:

- служебные автостанции, предназначенные для размещения линейного персонала, а также для отдыха и приема пищи водителями и кондукторами;
- площадка для разворота и отстоя автобусов в начальных и конечных пунктах маршрута.

Требования к конструктивным элементам остановочных пунктов на автомобильных дорогах:

- длину остановочной площадки принимают в зависимости от одновременно стоящих транспортных средств из расчета 20 метров на один автобус или троллейбус, но не более 60;
- длина посадочной площадки должна быть не менее длины остановочной площадки. Ширину посадочной площадки следует принимать в зависимости от пассажирооборота остановочного пункта, но не менее 1,5 метра. Посадочную площадку размещают в пределах тротуара или полосы, отделяющей проезжую часть от тротуара. Возвышение посадочной площадки над остановочной площадкой должно составлять 0, 20 м., посадочная площадка должна иметь твердое покрытие не менее чем на 1,5 м;
- остановочный павильон (ближайшая грань) располагается на расстоянии не менее 3 метров от кромки остановочной площадки;
- отстойно-разворотные площадки следует предусматривать с учетом необходимости снятия с линии в межпиковый период около 30% подвижного состава;
- для автобуса и троллейбуса площадь отстойно-разворотной площадки должна определяться расчетом, в зависимости от количества маршрутов и частоты движения, исходя из норматива 100-200 м² на одно машино-место;
- ширину отстойно-разворотной площадки для автобуса и троллейбуса следует предусматривать не менее 30м.

Таблица 1.3 – Оценка технического состояния остановочных пунктов микрорайона Академгородок – Студенческий городок

| Остановочный пункт | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Дом учёных | + | + | + | + | - | - | + |
| Военный институт (Академгородок) | - | + | - | + | + | - | + |
| Центр социальной защиты | + | - | - | + | - | - | + |
| Магазин (ж/м Академгородок) | - | - | - | + | - | + | + |
| Академгородок | - | + | - | + | + | + | + |
| Институт (ж/м Академгородок) | - | + | - | + | - | - | + |
| Лесная | + | - | - | + | - | - | + |

Окончание Таблицы 1.3

| | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| Гремячий лог | - | - | - | + | - | + | + |
| Краевая детская больница | - | + | - | + | - | + | + |
| Гастроном | - | - | - | + | - | - | + |
| Студгородок | - | + | - | + | - | - | + |

Пояснения к таблице 1.3:

1 – остановочные пункты, не имеющие посадочной площадки;

2 – остановочные пункты не имеющие заездного кармана;

3 – не имеют подходов тротуаров или пешеходных дорожек;

4 – не имеют автопавильонов;

5 – не имеется пешеходных переходов;

6 – не оборудовано освещение;

7 – не имеют боковой разделительной полосы.

Согласно вышеперечисленных требований к техническому оснащению остановочных пунктов был проведен анализ реального состояния остановочных пунктов, который показал, что требуется провести мероприятия по технической доработке остановочных пунктов. Масштаб доработки зависит от степени технической оснащенности остановочных пунктов. На всех без исключения требуется обустроить боковую разделительную полосу. На конечных остановочных пунктах так же требуется провести мероприятия по техническому оснащению.

1.7 Выводы по технико-экономическому обоснованию

1 По значению маршрутного коэффициента маршрутная сеть развита выше нормативных пределов. Это объясняется тем, что всего две улицы, по которым осуществляется пассажирское сообщение, это улица Академгородок, по которой проходят 7 маршрутов в микрорайоне Академгородок, и улица Академика Киренского, по которой проходят 7 маршрутов, в микрорайоне Академгородок и 8 маршрутов в микрорайоне Студенческий городок. Количество маршрутов обусловлено центрами

транспортного тяготения (учебные корпуса и общежития СФУ и КрасГАУ) и географическое положение микрорайонов.

2 Анализ остановочных пунктов показал, что в целом, ситуация лучше в микрорайоне Студенческий городок, нежели в Академгородок, в котором большее количество необорудованных или частично необорудованных остановочных пунктов. Одним из главных недостатков является отсутствие боковой разделительной полосы, заездных карманов, остановочных площадок и отсутствие автопавильонов.

3 В микрорайоне имеются участки, которые не попадают в зоны пешеходной доступности.

4 Почти все районы города связаны с микрорайоном Академгородок – Студенческий городок беспересадочными автобусными маршрутами.

5 Микрорайон является развитым, на его территории расположено множество спортивных сооружений, школ, административных зданий, жилых домов и высшие учебные заведения с общежитиями и учебными корпусами.

В целях совершенствования транспортного обслуживания макрорайона Академгородок – Студенческий городок необходимо произвести следующие мероприятия:

- Обследование пассажиропотока. Расчет потребной интенсивности движения автобусов;
- Формирование возможных вариантов совершенствования маршрутной схемы. Выбор наиболее эффективного варианта;
- Расчет потребной программы перевозок по маршрутам;
- Расчет потребного парка подвижного состава;
- Нормирование скоростей движения по одному из маршрутов, обслуживающих микрорайон;
- Разработка маршрутного расписания для совершенствуемого маршрута;
- Расчет технико-эксплуатационных и экономических показателей;

- Совершенствование инфраструктуры маршрутной сети транспорта общего пользования микрорайона Академгородок – Студенческий городок.

2 Технологическая часть

2.1 Выбор методики обследования пассажиропотока

Существуют следующие методы обследования пассажиропотоков – анкетный, талонный, табличный, водительский, автоматизированные и визуальные методы. Анкетный метод основан на заполнении населением, пассажирами или учетчиками специальных анкет. Обследование проводят путем рассылки анкет по почте, или непосредственным заполнением анкет по месту жительства, работы, учебы, во время поездки, на конечных остановочных пунктах. Данные этого метода обследования не отражают фактического объема перевозок на маршруте и используются для разработки новой, корректировки действующей транспортной сети или отдельных ее узлов, маршрутов в целях улучшения работы транспорта. Талонный метод позволяет определить, помимо основных показателей пассажиропотоков, еще корреспонденции поездок пассажиров между остановочными пунктами маршрута. При этом методе обследования пассажирам при входе в автобус выдаются, а при выходе изымаются специальные талоны. Табличный метод заключается в том, что при обследовании учетчик, узнав от пассажира до какой остановки он следует, должен в специально разработанной таблице напротив пункта посадки поставить пункт назначения. Таким образом, определяется передвижение пассажиров между остановочными пунктами маршрута. Водительский метод применяется при анализе данных о выручке от перевозки пассажиров на маршрутах и проданных билетах, сведения о проданных билетах позволяют определить количество перевезенных пассажиров по всему маршруту, колебания пассажиропотоков по направлениям маршрута, часам суток, месяцам и сезонам года. Для получения полных данных, кроме пассажиров, взявших разовые билеты, необходимо учитывать пассажиров, имеющих сезонные, месячные и другие виды проездных билетов. Автоматизированный метод обследования

пассажиропотоков бывает двух видов: 1 – неконтактный метод, заключается в установке в дверном проеме фотоэлементов. Недостатками данного метода является ненадежность аппаратуры, большая погрешность. Достоинства – упрощенный вариант анализа информации. 2 – контактный метод – анализ весовой нагрузки на ступеньки. Достоинства этого метода заключаются в простоте обработки информации и высокой точности. Недостатки – также ненадежность аппаратуры. Визуальный или глазомерный метод обследования служит для сбора данных по остановочным пунктам со значительным пассажирообменом. Учетчики визуально определяют наполнение автобусов по условной балльной системе, и эти сведения заносят в специальные таблицы. Например, 1 балл присваивается, когда в салоне автобуса есть свободные места для сидения; 2 балла – когда все места для сидения заняты; 3 балла – когда пассажиры стоят свободно в проходах и накопительных площадках; 4 балла – когда номинальная вместимость использована полностью и 5 баллов – когда автобус переполнен и часть пассажиров остается на остановке. Этот метод чаще применяется при выборочном обследовании. Процесс обследования и обработка полученной информации не требуют больших затрат времени и средств, полученные материалы обследования используются для оперативных целей – уточнения количества подвижного состава на маршруты, корректировки маршрутных расписаний, проверки качества обслуживания населения на отдельных участках сети. Учетчики, выделенные для обследования населения на отдельных участках сети, располагаются на остановочных пунктах маршрута и до начала работы заполняют реквизиты верхней части таблицы обследования. На остановочном пункте маршрута учетчик записывает в таблицу время прибытия автобуса на остановочный пункт, номер автобуса, номер маршрута, количество вошедших и вышедших и оставшихся на остановке пассажиров и проставляет глазомерную оценку наполнения автобусов (по баллам). После окончания смены учетчик подводит итоги по графам таблицы формы N 6 (Прил.) и сдает ее в автотранспортное

предприятие. 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. Анализируя перечисленные методы, можно сделать вывод, что более целесообразным, в рамках бакалаврской работы, использовать именно визуальный или глазомерный метод обследования пассажиропотока, так как по сравнению с другими методами он наиболее доступен, точен, менее трудоемкий, не требует материальных вложений и прост в обработке. Полученные в результате обследования данные используются для определения количества транспортных средств, необходимых для обслуживания конкретных маршрутов и составление оптимального расписания [2].

2.2 Обследование пассажиропотока на остановочном пункте «Студгородок»

Пассажиропоток – это количество пассажиров, которое перевозится или должно быть перевезено на каждом отрезке пути между остановочными пунктами одного маршрута, или в целом по сети всех автобусных маршрутов в одном направлении в единицу времени. Пассажиропотоки характеризуются напряженностью по отдельным участкам маршрута или в целом по его улице, которая определяется:

- наполнением подвижного состава или количеством перевезенных пассажиров по каждому участку маршрута в единицу времени, в прямом и обратном направлениях движения автобусов;

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

Обследование пассажирских потоков на действующей маршрутной сети проводится для своевременной корректировки плана распределения подвижных единиц по маршрутам, часам дня, дням недели и периодам года. После обработки материалов обследования определяются показатели, с помощью которых объективно оценивают качество обслуживания населения и эффективность использования подвижных единиц, кроме того, в результате обследования можно установить закономерности определенного этапа в развитии города, прогнозировать пассажирские потоки, необходимые для планирования работы транспорта на ближайшую перспективу и для градостроительных целей. Для проведения обследования пассажиропотока был выбран пункт «Студгородок», так как гипотетически он имеет максимальную мощность пассажиропотока, находится на въезде на интересующий нас участок маршрутной сети и на этом остановочном пункте можно обследовать все маршруты. Обследование проводилось в будний день с 6:30 до 22:00 с помощью визуального метода.

При обработке таблиц обследования вместо баллов проставили количество пассажиров в соответствии с приведенными данными. Результаты обследования приведены в приложении и были сведены в таблицы и графики пассажиропотока в прямом и обратном направлении. За прямое принято направление в город, а направление в микрорайон принято за обратное.

Таблица 2.1 – Изменение пассажиропотока по часам суток в прямом направлении

| Время | № маршрута | | | | | | | | | Удельный вес, перевезенных пассажиров, % |
|---------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | 2 | 3 | 5 | 31 | 35 | 38 | 63 | 76 | 83 | |
| 6:30 – 7:00 | 25 | 21 | 27 | 7 | 5 | 18 | 28 | 12 | 24 | 4,0 |
| 7:00 – 8:00 | 40 | 26 | 35 | 17 | 33 | 38 | 77 | 8 | 33 | 7,9 |
| 8:00 – 9:00 | 39 | 36 | 20 | 40 | 3 | 23 | 35 | 31 | 33 | 6,4 |
| 9:00 – 10:00 | 31 | 30 | 19 | 19 | 18 | 15 | 23 | 19 | 35 | 5,4 |
| 10:00 – 11:00 | 37 | 36 | 27 | 9 | 7 | 20 | 50 | 5 | 21 | 5,2 |
| 11:00 – 12:00 | 37 | 27 | 10 | 6 | 12 | 24 | 30 | 17 | 26 | 4,7 |
| 12:00 – 13:00 | 31 | 33 | 22 | 5 | 7 | 22 | 41 | 18 | 22 | 5,0 |

Окончание Таблицы 2.1

| | | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 13:00 – 14:00 | 52 | 60 | 45 | 22 | 25 | 15 | 36 | 14 | 26 | 7,3 |
| 14:00 – 15:00 | 33 | 36 | 18 | 23 | 16 | 29 | 47 | 13 | 24 | 5,9 |
| 15:00 – 16:00 | 43 | 47 | 28 | 10 | 34 | 27 | 46 | 5 | 23 | 6,5 |
| 16:00 – 17:00 | 55 | 47 | 14 | 31 | 5 | 34 | 55 | 35 | 40 | 7,8 |
| 17:00 – 18:00 | 42 | 45 | 26 | 17 | 19 | 28 | 49 | 34 | 43 | 7,5 |
| 18:00 – 19:00 | 53 | 50 | 43 | 7 | 35 | 31 | 50 | 37 | 46 | 8,7 |
| 19:00 – 20:00 | 63 | 58 | 41 | 33 | 25 | 39 | 55 | 30 | 41 | 9,5 |
| 20:00 – 21:00 | 37 | 29 | 19 | 11 | 0 | 21 | 34 | 19 | 36 | 5,0 |
| 21:00 -22:00 | 25 | 21 | 0 | 10 | 0 | 17 | 24 | 8 | 21 | 3,2 |

Исходя из таблицы 2.1, строим график изменения пассажиропотока по часам суток в прямом направлении.

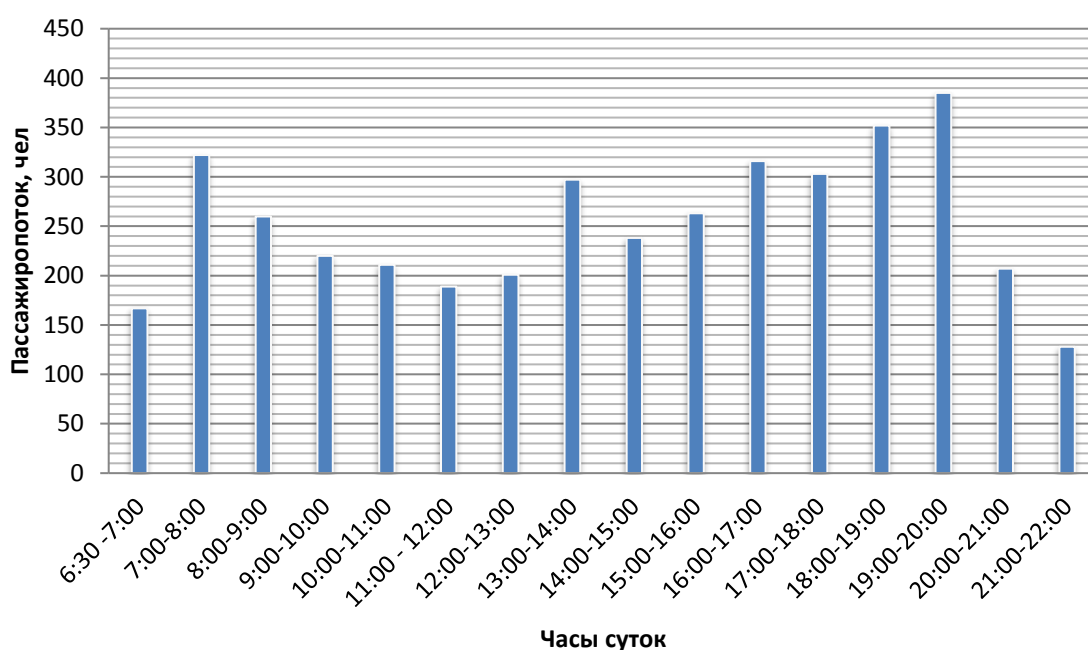


Рисунок 2.1 – График изменения пассажиропотока по часам суток в прямом направлении

По графику изменения пассажиропотока по часам суток видно, что наибольшее значения пассажиропоток принимает с 7:00 до 8:00, в обеденное время с 13:00 до 14:00, а так же в вечернее время с 18:00 до 20:00. Это связано с тем, что в исследуемом территориальном участке находится Сибирский федеральный университет, а так же в утренние и вечерние часы пик, люди из микрорайона «Академгородок, Студенческий городок» осуществляют поездки на работу и другие в другие пункты назначения. Всего было перевезено 4059 пассажиров в прямом направлении.

Максимальное число пассажиропотока зафиксировано с 19:00 до 20:00 и составило 385 человек.

Таблица 2.2 – изменение пассажиропотока по часам суток в обратном направлении

| Время | № маршрута | | | | | | | | | Удельный вес, перевезенных пассажиров, % |
|---------------|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | 2 | 3 | 5 | 31 | 35 | 38 | 63 | 76 | 83 | |
| 6:30 – 7:00 | 21 | 24 | 13 | 25 | 0 | 20 | 28 | 21 | 25 | 4,4 |
| 7:00 – 8:00 | 65 | 60 | 55 | 34 | 36 | 48 | 61 | 39 | 55 | 11,1 |
| 8:00 – 9:00 | 43 | 39 | 30 | 21 | 38 | 28 | 31 | 19 | 27 | 6,8 |
| 9:00 – 10:00 | 37 | 24 | 21 | 13 | 18 | 23 | 25 | 13 | 20 | 4,8 |
| 10:00 – 11:00 | 35 | 20 | 22 | 12 | 20 | 27 | 30 | 17 | 22 | 5,0 |
| 11:00 – 12:00 | 28 | 37 | 17 | 24 | 19 | 26 | 37 | 22 | 33 | 6,0 |
| 12:00 – 13:00 | 25 | 31 | 29 | 19 | 23 | 31 | 33 | 8 | 28 | 5,6 |
| 13:00 – 14:00 | 51 | 49 | 35 | 20 | 44 | 43 | 56 | 28 | 41 | 9,0 |
| 14:00 – 15:00 | 36 | 26 | 29 | 15 | 21 | 27 | 38 | 21 | 32 | 6,0 |
| 15:00 – 16:00 | 52 | 29 | 31 | 21 | 32 | 25 | 36 | 18 | 29 | 6,7 |
| 16:00 – 17:00 | 30 | 24 | 23 | 17 | 29 | 23 | 33 | 24 | 36 | 5,9 |
| 17:00 – 18:00 | 50 | 34 | 35 | 28 | 41 | 43 | 51 | 35 | 42 | 9,0 |
| 18:00 – 19:00 | 35 | 27 | 29 | 19 | 27 | 23 | 30 | 24 | 27 | 5,9 |
| 19:00 – 20:00 | 32 | 21 | 20 | 23 | 12 | 28 | 31 | 21 | 34 | 5,4 |
| 20:00 – 21:00 | 28 | 23 | 23 | 19 | 0 | 30 | 28 | 22 | 34 | 5,2 |
| 21:00 – 22:00 | 30 | 28 | 0 | 18 | 0 | 31 | 23 | 0 | 0 | 3,2 |

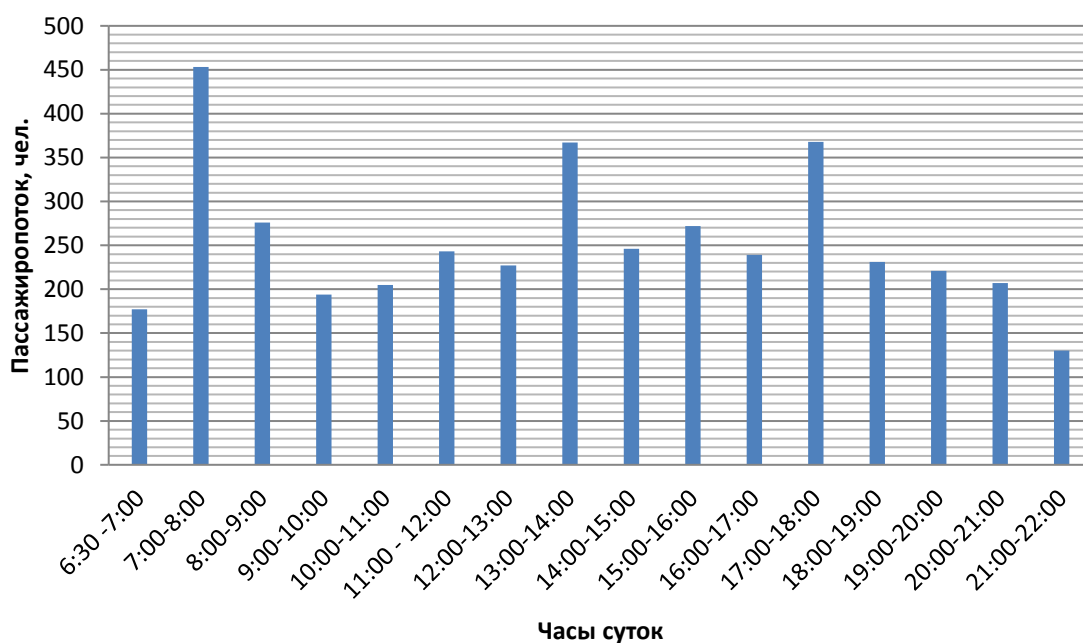


Рисунок 2.2 – График изменения пассажиропотока по часам суток в обратном направлении

По графику изменения пассажиропотока в обратном направлении видно, что наибольшее значения пассажиропоток принимает с 7:00 до 8:00 , в обеденное время с 13:00 до 14:00, а так же в вечернее время с 16:00 до 17:00. Это связано с прибытием людей на учебу и работу в Сибирский федеральный университет, а так же в утренние и вечерние часы пик, люди из микрорайона «Академгородок – Студенческий городок» осуществляют поездки на работу и другие в другие пункты назначения. Всего в утренний час пик было перевезено 453 пассажира, а за сутки 4066. Общее число перевезенных пассажиров в обратном направлении, больше на 7. Это может быть связано с различными факторами.

Далее рассмотрим график изменения пассажиропотока по часам суток в обоих направлениях.

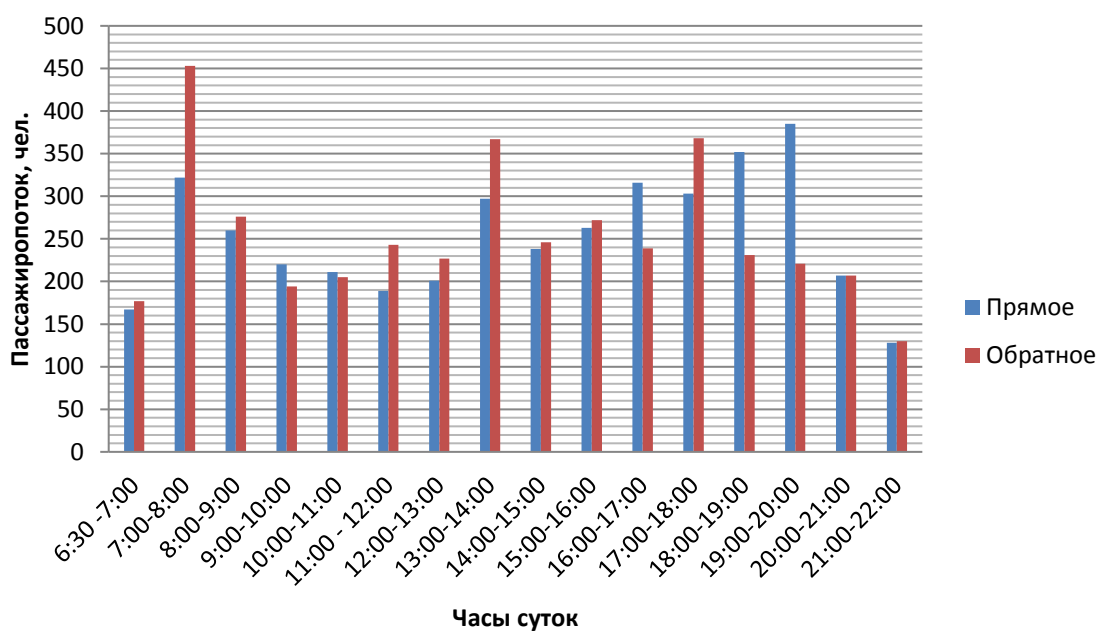


Рисунок 2.3 – График изменения пассажиропотока по часам суток в обоих направлениях

На графике изменения пассажиропотока в обоих направлениях по часам суток выделен утренний час пик с 7:00 до 8:00, обеденное время с 13:00 до 14:00, а так же в вечернее время 17:00 до 20:00. В период с 7:00 до 12:00 относительно высокие показатели пассажиропотока можно связать с тем, что

люди прибывают преимущественно в университет для осуществления какой-либо запланированной деятельности. Промежуток можно растолковать вечерним час пиком.

2.3 Расчет потребной интенсивности движения

Количество перевезенных пассажиров в прямом направлении составляет 4059, а в обратном 4066. Итого $Q_{сут} = 8125$ человек. Средняя мощность пассажиропотока $Q_{ср} = 472$.

Всего в исследуемом микрорайоне на момент 14.05.17 задействовано 8 маршрутов. Условно разделим их по вместимости автобусов.

Таблица 2.3 – Количество задействованных классов автобусов по маршрутам в микрорайоне Академгородок – Студенческий городок

| № маршрута | Количество ТС выходящих на линию | Марка ТС | Класс |
|------------|----------------------------------|----------|---------|
| 2 | 16 | МАЗ | большой |
| 3 | 24 | Нигер | средний |
| 31 | 13 | МАЗ | большой |
| 35 | 5 | МАЗ | большой |
| 38 | 8 | ПАЗ | малый |
| 63 | 19 | МАЗ | большой |
| 76 | 17 | ЛиАЗ | большой |
| 83 | 14 | ЛиАЗ | большой |

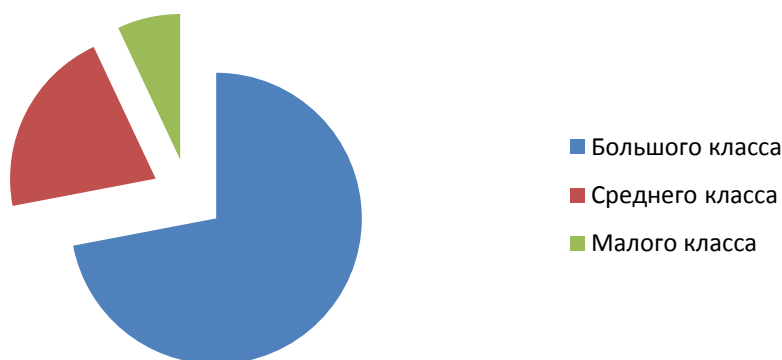


Рисунок 2.4 – Диаграмма соотношения большого, среднего и малого класса автобусов

Всего в исследуемом микрорайоне на момент 15.05.17 задействовано 8 маршрутов.

По диаграмме видно, что на маршрутах, следующих по микрорайону «Академгородок – Студенческий городок» значительно преобладают автобусы большого класса. Всего за время обследования прошло 528 автобус в прямом направлении и 530 в обратном.

По данным обследования пассажиропотока рассчитаем интенсивность движения автобусов большого, среднего и малого классов по следующей формуле, авт./сут.:

$$Z_p = \frac{Q_{сут}}{q_n * \gamma_c}, \quad (2.1)$$

где $Q_{сут}$ – количество перевезенных пассажиров каждым классом автобуса;

q_n – номинальная вместимость автобуса;

γ_c – статический коэффициент использования вместимости.

Таблица 2.4 – Результаты расчетов потребного количества движения автобусов

| Класс автобуса | Значение $Q_{сут}$ | Значение q_n | Интенсивность Z_p |
|----------------|--------------------|----------------|---------------------|
| Большой | 6744 | 100 | 225 |
| Средний | 650 | 70 | 46 |
| Малый | 731 | 42 | 25 |

Всего за время обследования прошло 528 автобус в прямом направлении и 530 автобуса в обратном направлении. Из них 115 автобусов малого класса, 162 среднего класса и 781 автобусов большого класса. Режим движения автобусов в прямом и обратном направлении представлены на рисунках 2.5 – 2.6.

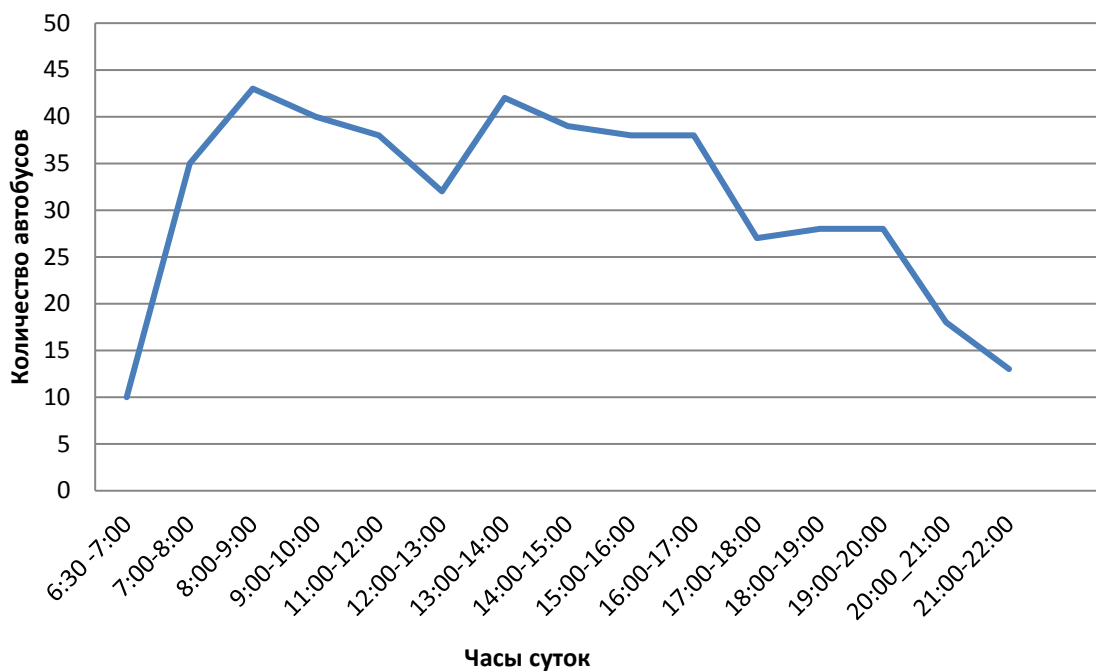


Рисунок 2.5 – Режим движения автобусов в прямом направлении по часам суток

По рисунку 2.5 видно увеличение автобусов утренний и обеденные час пик.

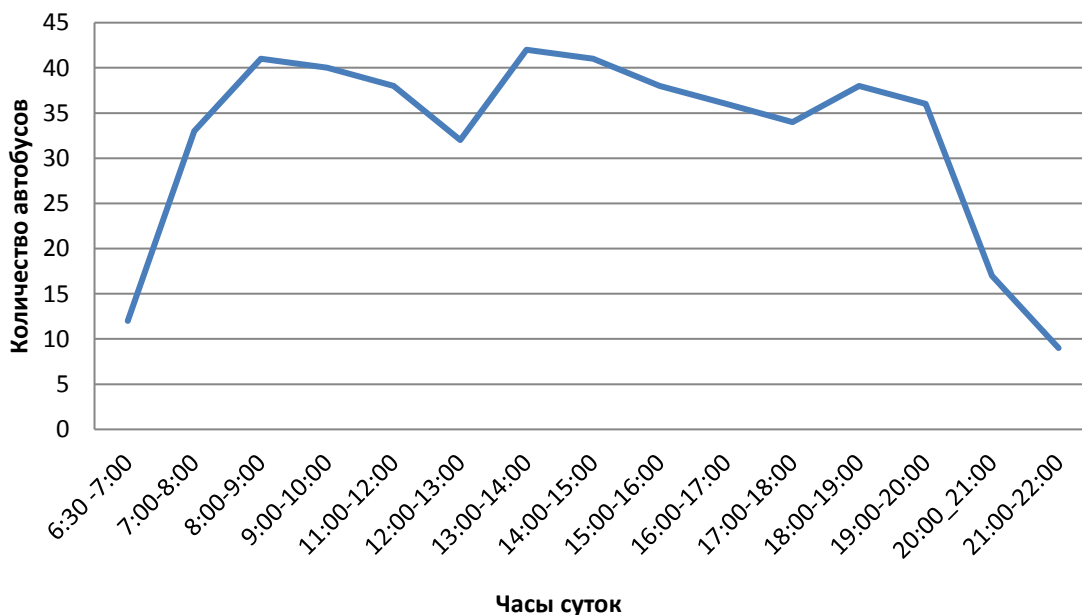


Рисунок 2.6 – Режим движения автобусов в обратном направлении по часам суток

Рисунок 2.6 показывает увеличение количества автобусов в утренние, обеденные и вечерние часы пик.

2.4 Определение пассажирских корреспонденций

Корреспонденция – это устойчивые транспортные связи между двумя пунктами, для которых характерны встречное и (или) возвратное передвижения. Если несколько человек совершают практически одновременные передвижения между двумя пунктами: утром из жилого района на завод и вечером обратно, то такие передвижения называются возвратными. Если в те же периоды времени, но в обратном направлении (утром с завода в сторону жилой застройки, вечером наоборот) имеет встречный поток жителей населенного пункта, то такие передвижения называют встречными. Организованное транспортное обслуживание передвижений населения осуществляется с учетом корреспондентских связей, которые являются основой маршрутных сообщений.

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

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

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

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

- передвижения, совершаемые между местами приложений труда (деловые поездки);

- передвижения, совершаемые между объектами культурно-бытового обслуживания.

Методика проведения анкетирования. Типы анкетирования:

- по числу респондентов;

- индивидуальное анкетирование (один респондент);

- групповое анкетирование (несколько респондентов) аудиторное анкетирование – методическая и организационная разновидность анкетирования, состоящая в одновременном заполнении анкет группой людей, собранных в одном помещении в соответствии с правилами выборочной процедуры;

- массовое анкетирование (от сотни до тысячи респондентов).

По полноте охвата:

- сплошное (опрос всех представителей выборки);

- выборочное (опрос части выборки).

По типу контактов с респондентов:

- очное (в присутствии исследователя – анкетера);

- заочное (анкетер отсутствует);

- рассылка анкет по почте;

- публикация анкет в прессе;

- публикация анкет в сети Интернет;

- вручение и сбор анкет по месту жительства, работы и т.д.

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

Опрос можно рассматривать как один из самых распространенных методов получения информации о субъектах – респондентах опроса. Опрос заключается в задавании людям специальных вопросов, ответы на которые позволяют исследователю получить необходимые сведения в зависимости от задач исследователя. К особенностям опроса можно причислить массовость, что вызвано спецификой задач, которые им решаются. Массовость обуславливается тем, что психологу, как правило, требуется получение сведений о группе индивидов, а не изучение отдельного представителя.

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

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

Правила составления вопросов:

- каждый вопрос должен быть логичным и отдельным, совмещать отдельные подвопросы;
- запрещено употребление малораспространенных, малопонятных слов и специальных терминов;
- вопросы должны быть краткими;
- при необходимости вопрос может сопровождаться пояснением, но сама формулировка должна оставаться лаконичной;
- вопросы должны быть конкретными, а не абстрактными;
- вопросы не должны содержать подсказку. Если в нем упомянуты возможные варианты ответов, то их список следует дать полным;

- формулировка вопроса должна предотвратить получение шаблонных ответов;
- вопрос не должен принуждать респондентов к неприемлемым для них ответам;
- язык вопросов не должен вызывать отвращение, к примеру, быть слишком экспрессивным;
- недопустимы вопросы внушающего характера.

Виды вопросов в соответствии с решаемыми задачами

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

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

- субъективные – проективные
- субъективные вопросы спрашивают респондента об его отношении к чему либо, или о его поведении в определенной ситуации;
- проективные вопросы спрашивают о третьем лице, не указывая на респондента [7].

Для опроса необходимо в краткой форме изложить респонденту интересующую нас информацию, а именно: передвижение пассажиров по районам города.

Вся территория города исторически разделена на 7 районов:

- центральный;
- свердловский;

- Кировский;
- Ленинский;
- Советский;
- Октябрьский;
- железнодорожный.

В результате было опрошено 149 человек в будние дни. Анкетирование проходило в микрорайоне «Академгородок, Студенческий городок» на остановочном пункте «Студгородок». Вопросы задавались с целью выяснить передвижение пассажиров в зависимости от района города.

При обработке пассажирской корреспонденции (в часы пик) результаты обследования приведены в приложении и были сведены в таблицы и графики пассажиропотока в прямом и обратном направлении. За прямое принято направление в город, а направление в микрорайон принято за обратное.

Таблица 2.5 – Результаты опроса пассажирской корреспонденции по микрорайонам города в прямом направлении

| Микрорайон (улица) | Время обследования | Удельный вес, % |
|---------------------------------------|--------------------|-----------------|
| | 7:00 – 9:00 | |
| мкрн. Солнечный | 3 | 2,0 |
| ул. Авиаторов | 5 | 3,5 |
| мкрн. Северный | 4 | 2,8 |
| мкрн. Взлетка | 7 | 4,9 |
| ул. Шахтеров | 3 | 2,0 |
| ул. Ленина, пр. Мира, ул. К. Маркса | 23 | 16,2 |
| ул. Копылова | 7 | 4,9 |
| ул. Профсоюзов | 3 | 2,0 |
| Госуниверситет | 15 | 10,6 |
| пр. Свободный (до Высотной) | 15 | 10,6 |
| ул. Высотная | 13 | 9,1 |
| мкрн. Ветлужанка | 10 | 6,7 |
| ул. Ладо Кецховели, ул. Новосибирская | 5 | 3,5 |
| ул. Маерчака | 4 | 2,8 |

Проанализировав рисунок 2.7 можно сделать вывод, что из микрорайона Академгородок – Студенческий городок в прямом направлении центрами пассажирского тяготения в основном являются:

- ул. Ленина, пр. Мира, ул. Карла Маркса – 16,2%;
- Госуниверситет – 10,6%;
- пр. Свободный (до Высотной)– 10,6%;
- ул. Высотная – 9,1%;
- ул. Киренского – 8,4%.

Проанализировав пассажирские корреспонденции можно выделить остановочные пункты, в которых жители микрорайона Академгородок – Студенческий городок совершают пересадки, чтобы добраться до необходимого места.

Таблица 2.6 – Анализ остановочных пунктов, на которых совершают пересадки жители микрорайона Академгородок – Студенческий городок

| Микрорайон (улица) | Пункт пересадки | Количество человек | Удельный вес, % |
|--|-----------------------|--------------------|-----------------|
| пр. Красноярский рабочий | Театр оперы и балета | 2 | 5,7 |
| Ветлужанка | Торговый квартал | 9 | 25,7 |
| ул. Высотная | Торговый квартал | 7 | 20,6 |
| Госуниверситет | Комсомольская площадь | 10 | 28 |
| ул. Щорса | Театр оперы и балета | 3 | 8,6 |
| ул. Судостроительная, ул. Семафорная, ул. Свердловская | Предмостная площадь | 4 | 11,4 |
| Σ | | 35 | 100 |

Исходя из данных таблицы 2.6, можно сделать вывод, какие остановочные пункты наиболее часто используются для пересадки жителями микрорайона Академгородок – Студенческий городок.

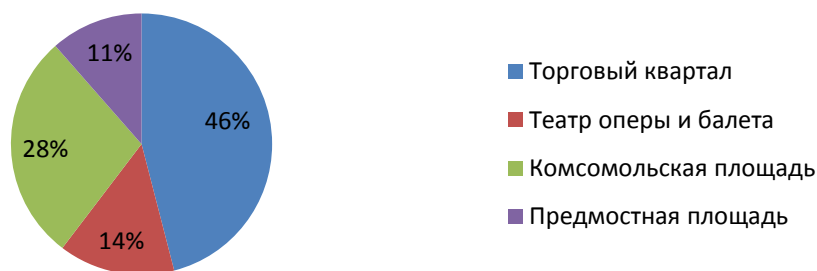


Рисунок 2.8 – Анализ остановочных пунктов, на которых совершают пересадки жители микрорайона Академгородок, Студенческий городок

На рисунке анализа остановочных пунктов, на которых совершают пересадки жители микрорайона Академгородок, Студенческий городок видно, что в основном пересадки совершаются на остановочном пункте «Комсомольская площадь» и направляются в Сибирский федеральный университет – 37% респондентов. Так же на остановочном пункте «Торговый квартал» и направляются в микрорайон Ветлужанка и на ул. Высотная – 30%.

2.5 Анализ пассажирских потоков

Пассажиропоток – это количество людей, которое перемещается в одном направлении на каждом перегоне маршрута транспортного средства или на сети всех маршрутов определенного типа в заданную единицу времени.

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

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

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

Ниже, по данным МКУ «Красноярсгортранс», приведены результаты обследования пассажиропотока на маршруте №38.

Таблица 2.7 – Ведомость работы остановочных пунктов маршрута №38 в прямом направлении

| № ОП | Название ОП | Вошло (чел) | Вышло (чел) | Длина перегона $L_{пер}$ (км) | Наполнение Q_n (чел) | Пассажиропоток $Q_{об}$ (чел) | Объем транспортной работы Р (пкм) |
|------|---|-------------|-------------|----------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---|
| 1 | Дом учёных | 176 | 0 | 0 | 176 | 176 | 0 |
| 2 | Больница (Академгородок) | 89 | 0 | 0,3 | 265 | 89 | 79,5 |
| 3 | Центр социальной защиты | 54 | 2 | 0,3 | 317 | 56 | 95,1 |
| 4 | Магазин (ж/м Академгородок) | 95 | 0 | 0,3 | 412 | 95 | 123,6 |
| 5 | Институт (ж/м Академгородок) | 117 | 10 | 0,4 | 519 | 127 | 207,6 |
| 6 | Лесная | 78 | 3 | 0,3 | 594 | 81 | 178,2 |
| 7 | Гремячий лог | 102 | 15 | 0,4 | 681 | 117 | 272,4 |
| 8 | Краевая детская больница | 71 | 6 | 0,6 | 746 | 77 | 447,6 |
| 9 | Гастроном | 198 | 62 | 0,7 | 882 | 260 | 617,4 |
| 10 | Студгородок | 240 | 67 | 0,3 | 1055 | 307 | 316,5 |
| 11 | Поликлиника (ул. Киренского) | 157 | 14 | 0,5 | 1198 | 171 | 599 |
| 12 | Станция Юннатов | 174 | 16 | 0,5 | 1356 | 190 | 678 |
| 13 | Кинотеатр Ударник | 72 | 19 | 0,5 | 1409 | 91 | 704,5 |
| 14 | Луначарского (ул. Киренского) | 33 | 72 | 0,5 | 1370 | 105 | 685 |
| 15 | Киренского | 49 | 12 | 0,4 | 1407 | 61 | 562,8 |
| 16 | Комсомольская площадь | 60 | 151 | 0,3 | 1316 | 211 | 394,8 |
| 17 | ГорДК | 95 | 316 | 0,6 | 1085 | 401 | 651 |
| 18 | Рассвет | 44 | 232 | 0,6 | 897 | 276 | 538,2 |
| 19 | Почта (ул. Высотная) | 46 | 116 | 0,8 | 827 | 162 | 662 |
| 20 | Кинотеатр Строитель (ул. Тотмина) | 57 | 247 | 0,6 | 637 | 300 | 382,2 |
| 21 | Радиотехнический завод | 13 | 120 | 0,5 | 530 | 133 | 265 |
| 22 | Северо – Западный район | 30 | 163 | 0,7 | 397 | 183 | 277,9 |

Окончание Таблицы 2.8

| | | | | | | | |
|--------|----------------------|------|------|------|-------|------|-------|
| 23 | Магазин Локомотив | 7 | 100 | 0,5 | 304 | 107 | 152 |
| 24 | Бульвар Ботанический | 1 | 76 | 0,6 | 229 | 77 | 137,4 |
| 25 | пос. ГЭС | 1 | 94 | 0,3 | 146 | 95 | 43,8 |
| 26 | пос. Таймыр | 0 | 146 | 1,0 | 0 | 146 | 0 |
| Итого: | | 2059 | 2059 | 12,5 | 18775 | 4093 | 9071 |

Таблица 2.8 – Ведомость работы остановочных пунктов маршрута 38 в обратном направлении

| № ОП | Название ОП | Вошло (чел) | Вышло (чел) | Длина перегона $L_{пер}$ (км) | Наполнение Q_H (чел) | Пассажиропоток $Q_{об}$ (чел) | Объем транспортной работы Р (пкм) |
|------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | пос. Таймыр | 35 | 0 | 0 | 35 | 35 | 0 |
| 2 | пос. ГЭС | 82 | 1 | 1,0 | 116 | 83 | 116 |
| 3 | Бульвар Ботанический | 55 | 1 | 0,5 | 170 | 56 | 85 |
| 4 | Магазин Локомотив | 80 | 15 | 0,4 | 235 | 95 | 94 |
| 5 | Северо – Западный район | 122 | 8 | 0,4 | 349 | 130 | 139,6 |
| 6 | Радиотехнический завод | 153 | 6 | 0,5 | 496 | 159 | 248 |
| 7 | Кинотеатр Строитель (ул. Тотмина) | 179 | 30 | 0,4 | 645 | 209 | 258 |
| 8 | Почта (ул. Высотная) | 104 | 32 | 0,8 | 717 | 135 | 573,6 |
| 9 | Рассвет | 196 | 22 | 0,6 | 891 | 218 | 534,6 |
| 10 | ГорДК | 219 | 72 | 0,6 | 1038 | 281 | 622,8 |
| 11 | Комсомольская площадь | 75 | 30 | 0,6 | 1083 | 105 | 649,8 |
| 12 | Киренского | 21 | 7 | 0,4 | 1097 | 28 | 438,8 |
| 13 | Луначарского (ул. Киренского) | 83 | 50 | 0,5 | 1130 | 133 | 565 |
| 14 | Кинотеатр Ударник | 28 | 100 | 0,5 | 1058 | 128 | 529 |
| 15 | Станция Юннатов | 30 | 210 | 0,5 | 848 | 270 | 424 |
| 16 | Поликлиника (ул. Киренского) | 14 | 151 | 0,5 | 711 | 165 | 355,5 |
| 17 | Студгородок | 22 | 223 | 0,6 | 510 | 235 | 306 |
| 18 | Гастроном | 40 | 194 | 0,4 | 356 | 234 | 142,4 |
| 19 | Краевая детская больница | 7 | 88 | 0,7 | 275 | 95 | 192,5 |
| 20 | Гремячий лог | 9 | 5 | 0,3 | 279 | 14 | 83,7 |
| 21 | Лесная | 7 | 93 | 0,3 | 193 | 100 | 57,9 |

Окончание Таблицы 2.8

| | | | | | | | |
|--------|---------------------------------|------|------|------|-------|------|------|
| 22 | Институт (ж/м Академгородок) | 17 | 171 | 1,0 | 39 | 188 | 39 |
| 23 | Магазин (ж/м Академгородок) | 6 | 2 | 0,3 | 43 | 8 | 13 |
| 24 | Центр социальной защиты | 1 | 20 | 0,3 | 24 | 21 | 7,2 |
| 25 | Больница (Академгородок) | 1 | 4 | 0,3 | 21 | 5 | 6,3 |
| 26 | Дом учёных | 0 | 21 | 0,7 | 0 | 16 | 0 |
| Итого: | | 1586 | 1586 | 13,1 | 12359 | 3146 | 6482 |

По данным изучения пассажиропотоков на маршруте №38 определим наполнение автобуса на каждом перегоне [5]

на первом перегоне:

$$Q_{н1} = B, \quad (2.2)$$

на втором перегоне:

$$Q_{н2} = Q_{н1} + B_2 + C_2, \quad (2.3)$$

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

C_2 – количество вышедших пассажиров на i -м перегоне.

Количество перевезенных пассажиров за сутки ($Q_{сут}$, пассажиров) рассчитывается по формуле 2.4 как сумма количества вошедших пассажиров, так как маршрут маятниковый

$$Q_{сут} = \sum B, \quad (2.4)$$

$$Q_{сут} = 4118$$

Объем транспортной работы по каждому перегону ($P_{пер}$, пассажирокиллометров) определяем по формуле 2.5

$$P_{\text{пер}} = Q_{\text{н}} * L_{\text{пер}}, \quad (2.5)$$

где $Q_{\text{н}}$ – перевезенные пассажиры на перегоне;

$L_{\text{пер}}$ – длина перегона.

$$P_{\text{пер1}} = 176 * 0 = 0;$$

$$P_{\text{пер2}} = 0,3 * 265 = 79,5;$$

$$P_{\text{пер3}} = 0,3 * 317 = 95,1, \text{ и тд.}$$

Суточный объем транспортной работы ($P_{\text{сут}}$, пассажирокилометров) рассчитываем, как сумму значений объема транспортной работы по каждому перегону

$$P_{\text{сут}} = \sum P_{\text{пер}}, \quad (2.6)$$

$$P_{\text{сут}} = 9071$$

Среднее расстояние поездки одного пассажира в километрах, определяем по формуле 2.7

$$L_{\text{ср}} = \frac{P_{\text{сут}}}{Q_{\text{сут}}}, \quad (2.7)$$

$$L_{\text{ср}} = \frac{9071}{2059} = 4,4$$

Коэффициент сменности определяется по выражению

$$\eta_{\text{см}} = \frac{L_{\text{м}}}{L_{\text{ср}}}, \quad (2.8)$$

где L_M – длина маршрута, километров.

$$\eta_{см} = \frac{12,5}{4,4} = 2,8.$$

Коэффициент использования пассажироместимости определяется по формуле 2.9

$$\gamma = \frac{Q_{факт}}{q_n * Z_p * \eta_{см}}, \quad (2.9)$$

$$\gamma = \frac{2059}{70 * 46 * 2,8} = 0,22.$$

Определим производительность автобусов по следующим формулам, в пассажирах:

$$W_Q = n_p * q_n * \gamma_n * \eta_{см}, \quad (2.10)$$

где n_p – количество рейсов одного автобуса за день;

q_n – общая вместимость автобуса;

γ_n – коэффициент использования вместимости автобуса;

$\eta_{см}$ – коэффициент сменности пассажиров на маршруте.

$$W_Q = 73 * 0,22 * 2,8 = 45.$$

В пассажирокилометрах:

$$W_P = W_Q * L_{ср}, \quad (2.11)$$

где $L_{ср}$ – средняя дальность поездки пассажира, километров.

$$W_p = 45 * 4,4 = 198.$$

Результаты расчетов характеристик городского маршрута №38 представлены в таблице 2.9

Таблица 2.9 – Результаты расчетов характеристик маршрута №38

| Показатели | Значения |
|-------------------|----------|
| $Q_{сут}$, пасс. | 2059 |
| $P_{сут}$, ПКМ. | 9071 |
| $L_{ср}$, км | 4,4 |
| $\eta_{см}$ | 2,8 |

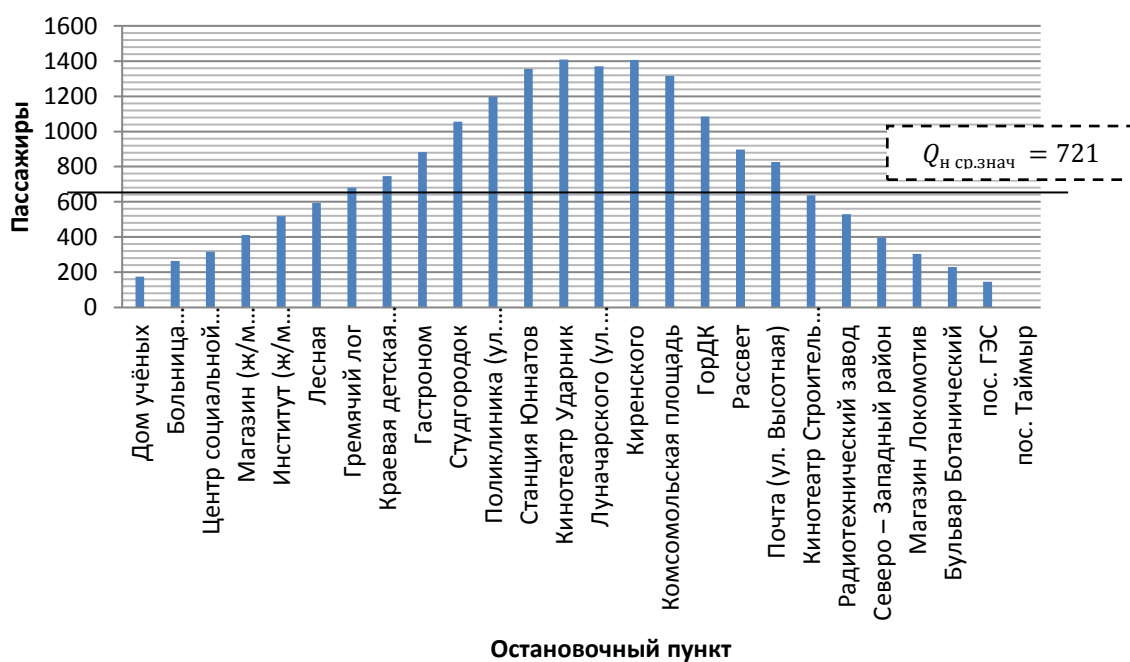


Рисунок 2.9 – Наполнение на перегонах для прямого направления на маршруте №38

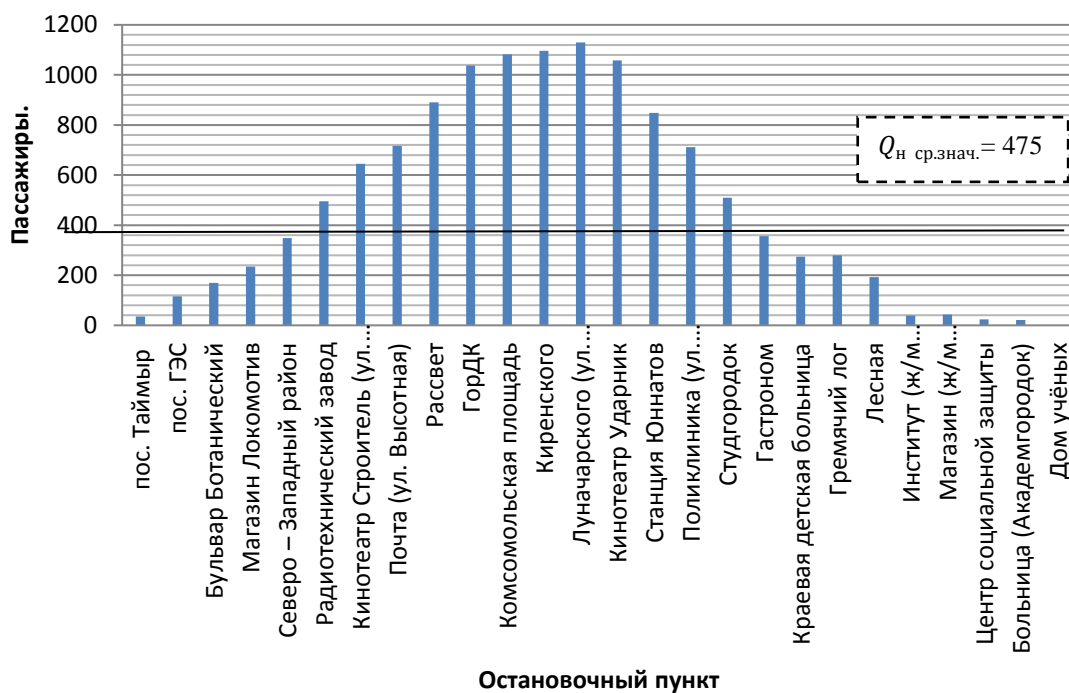


Рисунок 2.10 – Наполнение на перегонах для обратного направления на маршруте №38

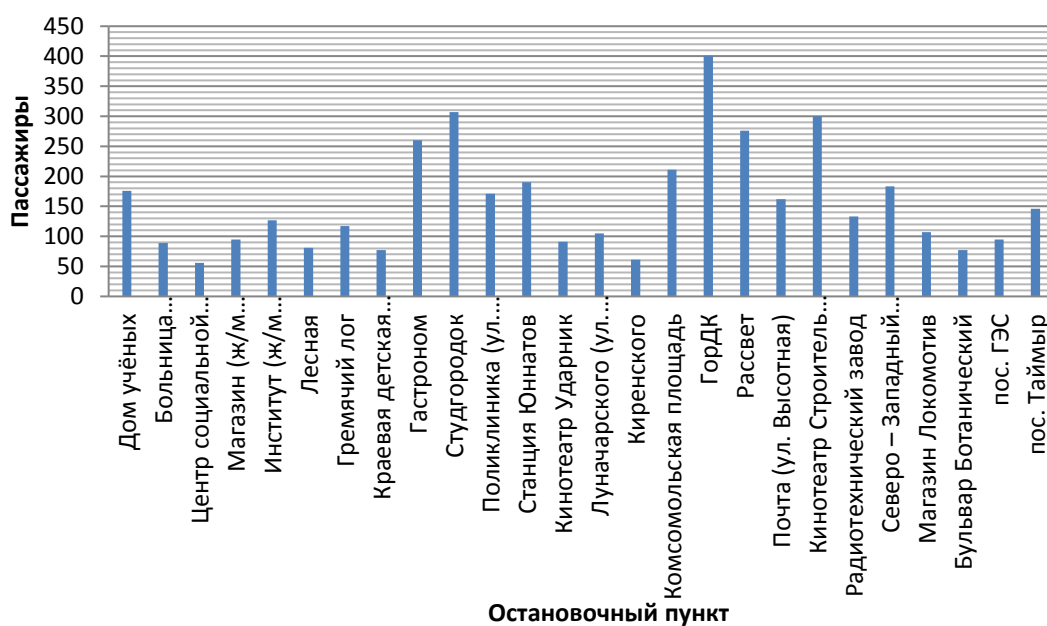


Рисунок 2.11 – Пассажирообмен остановочных пунктов в прямом направлении

Остановочные пункты с низким пассажирооборотом целесообразно сделать по требованию. Среднее значение пассажирообмена - 155 человек.

Это позволит увеличить эксплуатационную скорость и уменьшить время оборота. В прямом направлении: Центр социальной защиты (пассажиروбмен – 56 человек, меньше среднего на 64%); Киренского (пассажируобмен – 61 человек, меньше среднего на 61 %).

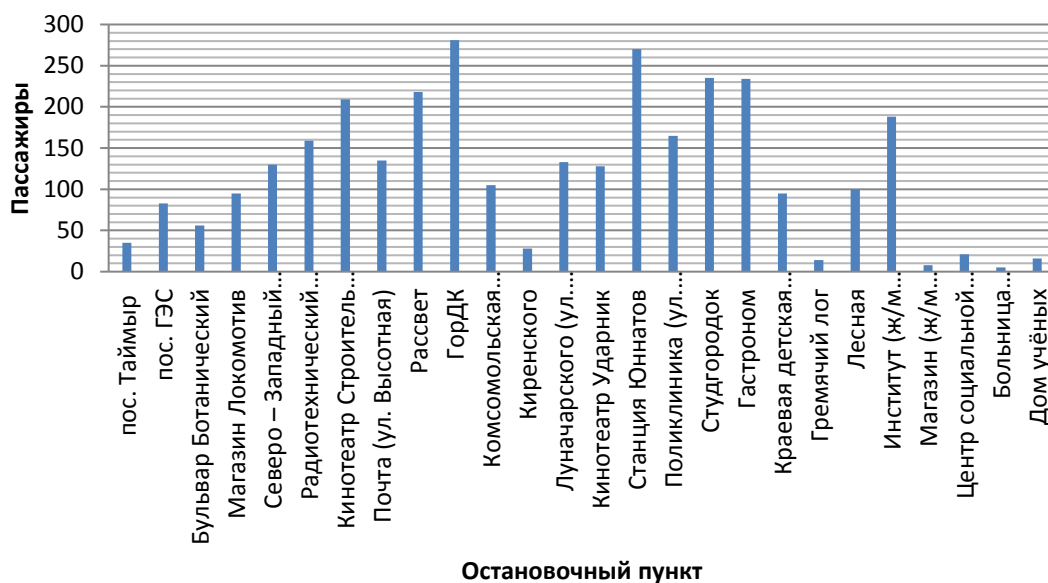


Рисунок 2.12 – Пассажируобмен остановочных пунктов в обратном направлении

Среднее значение пассажируобмена в обратном направлении – 113 человек. Остановочные пункты с низким пассажируоборотом в обратном направлении: Киренского (пассажируобмен – 28 человек); Магазин (ж/м Академгородок) – пассажируобмен 8 человек; Больница (ж/м Академгородок) – пассажируобмен 5 человек; Гремячий лог (пассажируобмен – 14 человек); Центр социальной защиты (пассажируобмен – 13 человек).

2.6 Варианты изменения схемы движения

В результате анализа пассажиропотока, было определено, что на участке маршрута № 38 имеется низкий пассажиропоток. Поэтому предложение изменить маршрут следующим образом, что после остановки

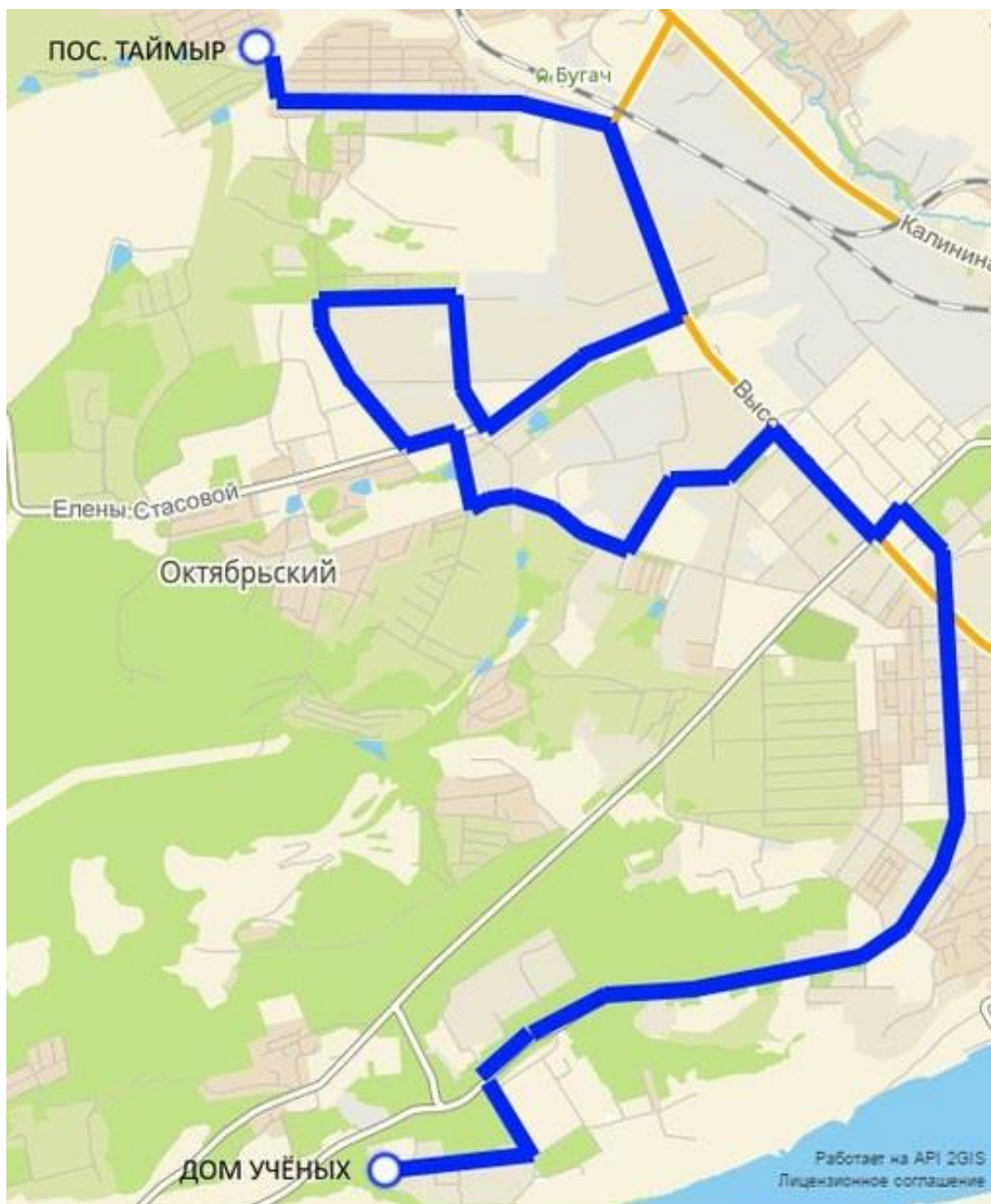


Рисунок 2.14 – Проектируемая схема маршрута №38 «Дом ученых – пос. Таймыр»

Предлагаемый вариант позволит удовлетворить корреспонденции из микрорайона Академгородок, Студенческий городок в район улицы Крупской и в микрорайон Ветлужанка. Так как там проходит маршрут №35 («Академгородок – Сельхозкомплекс (мкрн. Ветлужанка)»), то новая схема маршрута №38 позволит сократить время ожидания автобуса и сделать вышеуказанные районы более доступными.

2.7 Расчет потребной программы перевозок по маршрутам

2.7.1 Расчет вместимости

Выбор типа автобуса по вместимости для данного маршрута является одной из основных задач при организации движения. Правильно выбранный по вместимости тип автобуса на маршруте оказывает решающее влияние на качество обслуживания пассажиров и эффективность работы автобусов.

Тип автобуса по вместимости выбирают в зависимости от размеров пассажиропотоков, так как от этого непосредственно зависят производительность и обеспечение населения перевозками с необходимыми условиями комфорта и затраты времени на передвижение, а также себестоимость перевозок.

Колебания пассажиропотоков по часам суток связаны с режимом работы предприятий и организаций, учебных заведений, организаций культурно-бытового назначения.

В будние дни имеет место два пиковых периода. Первый (утренний) характеризуется небольшой продолжительностью (1,5-2 ч) и высокой напряженностью. Второй (вечерний) несколько менее напряженный и более продолжительный по времени. В пиковые периоды при недостаточной провозной способности на маршруте происходит переполнение пассажирских транспортных средств. В этом случае коэффициент наполняемости достигает 1.2, что снижает качество перевозок пассажиров. Во внепиковый период наблюдается значительный спад пассажиропотоков. В это время преобладают деловые и культурно-бытовые поездки населения. Межпиковое время без принятия должных мер вызывает снижение эффективности использования транспортных средств, значительное увеличение интервалов их движения и, как следствие, увеличение времени ожидания пассажиром посадки и, соответственно, длительности поездки.

Распределение объема пассажирских перевозок по часам суток по маршруту №38 в будничные дни представлено в Таблице.

Таблица 2.15 – Распределение объема пассажирских перевозок по остановочным пунктам в прямом направлении по маршруту №38

| Остановочные пункты | Показатель (Q _{max} , пасс.) |
|--|---------------------------------------|
| Дом учёных | 176 |
| Больница (Академгородок) | 89 |
| Центр социальной защиты | 56 |
| Магазин (ж/м Академгородок) | 95 |
| Институт (ж/м Академгородок) | 127 |
| Лесная | 81 |
| Гремячий лог | 117 |
| Краевая детская больница | 77 |
| Гастроном | 260 |
| Студгородок | 307 |
| Поликлиника (ул. Киренского) | 171 |
| Станция Юннатов | 190 |
| Кинотеатр Ударник | 91 |
| Луначарского (ул. Киренского) | 105 |
| Киренского | 61 |
| Комсомольская площадь | 211 |
| ГорДК | 401 |
| Рассвет | 276 |
| Крупской | 59 |
| БСМП (ул. Заббонова) | 183 |
| Медицинский колледж | 85 |
| Госпиталь инвалидов ВОВ (ул. Сады) | 105 |
| Домик | 80 |
| Ветлужанка | 113 |
| 5-й микрорайон (ж/м Ветлужанка) | 74 |
| Детский сад (ул. Гусарова) | 98 |
| Универмаг (ул. Мирошниченко) | 71 |
| Поликлиника (ул. Мирошниченко) | 107 |
| Магазин Овощной | 94 |
| Кинотеатр Строитель (ул. Елены Стасовой) | 78 |
| Кинотеатр Строитель (ул. Тотмина) | 300 |
| Радиотехнический завод | 133 |
| Северо – Западный район | 183 |
| Магазин Локомотив | 107 |
| Бульвар Ботанический | 77 |
| пос. ГЭС | 95 |
| пос. Таймыр | 146 |

Таблица 2.16 – Распределение объема пассажирских перевозок по остановочным пунктам в обратном направлении по маршруту №38

| Остановочные пункты | Показатель (Q _{max} , пасс.) |
|----------------------|---------------------------------------|
| пос. Таймыр | 35 |
| пос. ГЭС | 83 |
| Бульвар Ботанический | 56 |

Окончание Таблицы 2.16

| | |
|--|-----|
| Магазин Локомотив | 95 |
| Северо – Западный район | 130 |
| Радиотехнический завод | 159 |
| Кинотеатр Строитель (ул. Тотмина) | 209 |
| Кинотеатр Строитель (ул. Елены Стасовой) | 57 |
| Магазин Овощной | 85 |
| Гусарова | 91 |
| Поликлиника (ул. Мирошниченко) | 138 |
| Универмаг (ул. Мирошниченко) | 97 |
| Детский сад (ул. Гусарова) | 84 |
| 5-й микрорайон (ж/м Ветлужанка) | 117 |
| Ветлужанка | 100 |
| Домик | 98 |
| Госпиталь инвалидов ВОВ (ул. Сады) | 151 |
| БСМП (ул. Забобонова) | 174 |
| Крупской | 107 |
| Рассвет | 218 |
| ГорДК | 281 |
| Комсомольская площадь | 105 |
| Киренского | 28 |
| Луначарского (ул. Киренского) | 133 |
| Кинотеатр Ударник | 128 |
| Станция Юннатов | 270 |
| Поликлиника (ул. Киренского) | 165 |
| Студгородок | 235 |
| Гастроном | 234 |
| Краевая детская больница | 95 |
| Гремячий лог | 14 |
| Лесная | 100 |
| Институт (ж/м Академгородок) | 188 |
| Магазин (ж/м Академгородок) | 8 |
| Центр социальной защиты | 21 |
| Больница (Академгородок) | 5 |
| Дом учёных | 16 |

«Руководством по организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте» рекомендуется использовать зависимость вместимости автобуса от пассажиропотока (Таблица 2.17).

Таблица 2.17 – Зависимость вместимости автобуса от пассажиропотока

| Пассажиропоток на наиболее загруженном участке маршрута в час «пик» | Вместимость автобуса (q_n), пасс. |
|---|---------------------------------------|
| До 350 | 30-35 |
| 351-700 | 50-60 |
| 701-1000 | 80-85 |
| Более 1000 | 110-120 |

Таким образом, по данным Таблиц 2.15 и 2.16 следует, что максимальный пассажиропоток равен 401 на маршруте №38, то исходя из этого, выбираем автобус номинальной вместимостью 50-60 человек.

2.7.2 Выбор подвижного состава

Выбор автобуса существенно влияет на уровень транспортного обслуживания населения и эффективность использования автобусов, обеспечивающее обслуживание населения с наименьшими транспортными издержками, может быть обеспечено в том случае, если подвижной состав по типу и вместимости максимально соответствует мощности и характеру пассажиропотока, а также условиям перевозки пассажиров.

При выборе моделей подвижного состава нужно учитывать их соответствие условиям перевозок, т.е. для городских маршрутов должно быть одобрение типа транспортного средства, определяющего его как МЗ класс 1. Данное условие обусловлено обязательными требованиями действующего федерального законодательства (например, статья 26.3 федерального закона «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации»).

Выбор моделей подвижного состава является очень важной задачей вследствие:

- во-первых, значительной их стоимости;
- во-вторых, принятое решение будет оказывать влияние на транспортную систему длительное время (срок службы подвижного состава зачастую составляет более 10 лет);
- в-третьих, кроме затрат в подвижной состав непосредственно, принятое решение влечет за собой опосредованные расходы, обусловленные технологией и организацией эксплуатации транспортных средств.

В Таблице представлена техническая характеристика городских автобусов большой и средней вместимости (МАЗ-103, ПАЗ 3304 - 12, ЛиАЗ-5256), которые являются наиболее эффективными с точки зрения экономичности.

Таблица 2.18 – Техническая характеристика городских автобусов малой вместимости

| Показатели | Марка автобуса | | |
|---------------------------------|----------------|-----------|-------------|
| | МАЗ-103 | ЛиАЗ-5256 | ПАЗ 3204 12 |
| Назначение (вид перевозок) | Городской | Городской | Городской |
| Стоимость, руб. | 7 856 000 | 6 655 000 | 4208000 |
| Тип двигателя | Дизель | Дизель | Дизель |
| Мощность, л.с. | 286 | 195 | 190 |
| Номинальная вместимость (пасс.) | 110 | 100 | 70 |
| Число мест для сидения | 21-39 | 24 | 15-29 |
| Экологический класс | Евро-4 | Евро-4 | Евро-4 |

На предлагаемом маршруте №38 «Дом учёных – пос. Таймыр» предполагается использовать автобусы марки ПАЗ 3205-12 и ПАЗ 3204-12 номинальной вместимостью 70 пассажиров, что соответствует пассажиропотоку маршрута. Автобусы марки ПАЗ 3204-12 были выбраны по различным критериям, рассмотрим их подробнее.

На Рисунке наглядно представлены основные критерии выбора автобуса марки ПАЗ 3204-12 для измененного маршрута.

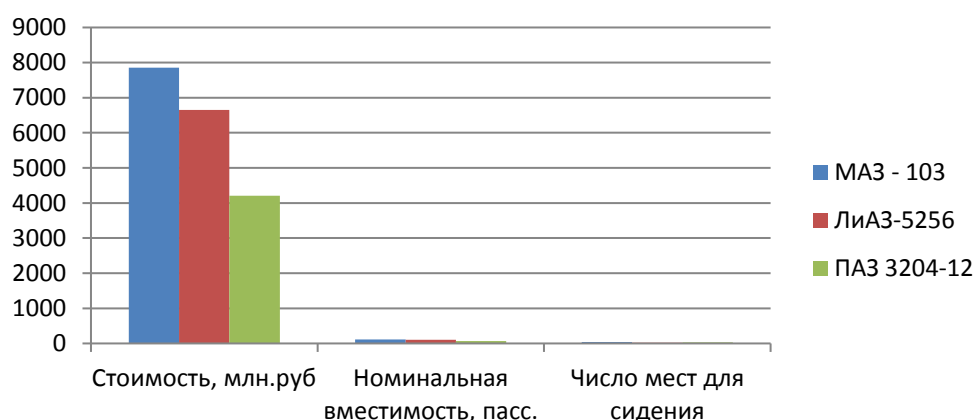


Рисунок 2.15 – Критерии выбора автобуса марки ПАЗ 3204-12

По данным Таблицы и Рисунка на предлагаемых маршрутах №38 мы выбрали автобусы марки ПАЗ 3204-12 по следующим критериям:

- тип двигателя - дизельные двигатели по некоторым параметрам предпочтительнее, чем бензиновые (мощность, экологичность, крутящий момент, расход топлива);
- номинальная вместимость – ПАЗ 3204-12 имеет номинальную вместимость 70 пассажиров, тогда как ЛиАЗ-5256 и МАЗ-103 - 110 и 100 пассажиров, номинальная вместимость ПАЗа будет использована наиболее эффективно;
- число мест для сидения – ПАЗ 3204-12 имеет посадочных мест 29, ЛиАЗ-5256 и МАЗ-103 всего лишь 24 и 39 мест для сидения.

Таким образом, на предлагаемом маршруте №38 будут использоваться автобусы марки ПАЗ 3204-12.

2.7.3 Расчет технико-эксплуатационных показателей и программы перевозок по маршруту №38

Перевозки пассажиров в автобусах характеризуются объемом перевозок и пассажирооборотом. Объем перевозок определяется общим количеством перевезенных за рейс пассажиров и рассчитывается как сумма вошедших (или вышедших) пассажиров по каждому остановочному пункту.

$$Q_M^p = \sum_{i=1}^n B_i = \sum_{i=1}^n C_i, \quad (2.12)$$

где n – количество остановочных пунктов на маршруте.

Пассажирооборот определяется количеством выполненных пассажиро-километров и характеризует объем выполненных пассажирских перевозок с учетом расстояний, на которые были перевезены пассажиры. Пассажирооборот на маршруте за рейс определяется по формуле:

$$P_M^p = \sum H_{i-(i+1)} \cdot l_{i-(i+1)}, \quad (2.13)$$

где $l_{i-(i+1)}$ – длина перегона между остановочными пунктами i и $(i+1)$.

Таблица 2.19 – Основные эксплуатационные показатели маршрута №38 по остановочным пунктам

| № | Остановочный пункт | Длина перегона, км | Пассажиروобмен, пасс. | | Пассажирипоток, пасс. | Пассажириоборот, пасс.-км |
|----|------------------------------------|--------------------|-----------------------|-------|-----------------------|---------------------------|
| | | | Вошло | Вышло | | |
| 1 | Дом учёных | 0 | 176 | 0 | 176 | 52,8 |
| 2 | Больница (Академгородок) | 0,3 | 89 | 0 | 265 | 79,5 |
| 3 | Центр социальной защиты | 0,3 | 54 | 2 | 317 | 95,1 |
| 4 | Магазин (ж/м Академгородок) | 0,3 | 95 | 0 | 412 | 164,8 |
| 5 | Институт (ж/м Академгородок) | 0,4 | 117 | 10 | 519 | 155,7 |
| 6 | Лесная | 0,3 | 78 | 3 | 594 | 237,6 |
| 7 | Гремячий лог | 0,4 | 102 | 15 | 681 | 408,6 |
| 8 | Краевая детская больница | 0,6 | 71 | 6 | 746 | 522,2 |
| 9 | Гастроном | 0,7 | 198 | 62 | 882 | 264,6 |
| 10 | Студгородок | 0,3 | 240 | 67 | 1055 | 527,5 |
| 11 | Поликлиника (ул. Киренского) | 0,5 | 157 | 14 | 1198 | 599 |
| 12 | Станция Юннатов | 0,5 | 174 | 16 | 1356 | 678 |
| 13 | Кинотеатр Ударник | 0,5 | 72 | 19 | 1409 | 704,5 |
| 14 | Луначарского (ул. Киренского) | 0,5 | 33 | 72 | 1370 | 548 |
| 15 | Киренского | 0,4 | 49 | 12 | 1407 | 422,1 |
| 16 | Комсомольская площадь | 0,3 | 60 | 151 | 1316 | 789,6 |
| 17 | ГорДК | 0,6 | 95 | 316 | 1095 | 657 |
| 18 | Рассвет | 0,6 | 44 | 232 | 907 | 544,2 |
| 19 | Крупской | 0,6 | 11 | 47 | 871 | 609,7 |
| 20 | БСМП (ул. Заббонова) | 0,7 | 98 | 85 | 884 | 265,2 |
| 21 | Медицинский колледж | 0,3 | 28 | 57 | 855 | 171 |
| 22 | Госпиталь инвалидов ВОВ (ул. Сады) | 0,2 | 30 | 75 | 810 | 486 |
| 23 | Домик | 0,6 | 51 | 39 | 822 | 1233 |
| 24 | Ветлужанка | 1,5 | 73 | 40 | 855 | 427,5 |
| 25 | 5-й микрорайон (ж/м Ветлужанка) | 0,5 | 14 | 60 | 809 | 566,3 |
| 26 | Детский сад (ул. Гусарова) | 0,7 | 31 | 67 | 773 | 231,9 |
| 27 | Универмаг (ул. Мирошниченко) | 0,3 | 59 | 12 | 820 | 164 |
| 28 | Поликлиника (ул. Мирошниченко) | 0,2 | 47 | 60 | 805 | 402,5 |

Окончание Таблицы 2.19

| | | | | | | |
|----|--|-----|----|-----|-----|-------|
| 29 | Магазин Овощной | 0,5 | 55 | 39 | 821 | 821 |
| 30 | Кинотеатр Строитель (ул. Елены Стасовой) | 1,0 | 39 | 39 | 821 | 492,6 |
| 31 | Кинотеатр Строитель (ул. Тотмина) | 0,6 | 57 | 247 | 631 | 315,5 |
| 32 | Радиотехнический завод | 0,5 | 13 | 120 | 524 | 366,8 |
| 33 | Северо – Западный район | 0,7 | 30 | 163 | 391 | 195,5 |
| 34 | Магазин Локомотив | 0,5 | 7 | 100 | 298 | 178,8 |
| 35 | Бульвар Ботанический | 0,6 | 1 | 76 | 223 | 66,9 |
| 36 | пос. ГЭС | 0,3 | 1 | 94 | 146 | 146 |
| 37 | пос. Таймыр | 1,0 | 0 | 146 | 0 | |

По результатам обработки материалов обследования пассажиропотоков определяются: средняя дальность поездки пассажиров, коэффициент сменности пассажиров и степень наполнения подвижного состава.

Средняя дальность поездки пассажиров определяется как отношение выполненных пассажиро-километров за рейс (за сутки) к объему перевезенных пассажиров за тот же промежуток времени:

$$l_{\text{ср}} = \frac{P_{\text{м}}}{Q_{\text{м}}}, \quad (2.14)$$

$$l_{\text{ср}} = \frac{14591}{2563} = 5,61 \text{ км.}$$

Для анализа эффективности использования автобусов на маршруте определяется коэффициент сменности, который показывает сколько раз в среднем сменяются пассажиры в автобусе в течение одного рейса. Коэффициент сменности определяется как отношение длины маршрута к средней дальности поездки пассажиров:

$$\eta_{\text{см}} = \frac{l_{\text{м}}}{l_{\text{ср}}}, \quad (2.15)$$

$$\eta_{\text{см}} = \frac{18,8}{5,61} = 3,4.$$

Степень наполнения подвижного состава характеризуется коэффициентом использования вместимости автобусов.

Статический коэффициент использования вместимости подвижного состава определяется по формуле:

на маршруте:

$$\gamma_{\text{стм}} = \frac{Q_{\text{м}}}{q_{\text{н}} \cdot \eta_{\text{см}} \cdot z_{\text{р}}}, \quad (2.16)$$

где $q_{\text{н}}$ – номинальная вместимость подвижного состава, пасс.;

$z_{\text{р}}$ – число рейсов, выполненных на маршруте за сутки.

$$\gamma_{\text{стм}} = \frac{2563}{70 \cdot 3,4 \cdot 67} = 0,2.$$

Динамический коэффициент использования вместимости подвижного состава определяется по формуле

на маршруте:

$$\gamma_{\text{дм}} = \frac{P_{\text{м}}^{\text{сут}}}{q_{\text{н}} \cdot l_{\text{м}} \cdot z_{\text{р}}}, \quad (2.17)$$

$$\gamma_{\text{дм}} = \frac{14591}{70 \cdot 18,8 \cdot 67} = 0,2.$$

Время работы - T :

$T_{\text{н}}$ – время в наряде, т.е. время с момента выезда автомобиля на линию до возвращения в автохозяйство:

$$T_{\text{н}} = T_{\text{м}} + t_0, \quad (2.18)$$

где T_m – время пребывания автомобиля на маршруте;

t_0 – время на нулевой пробег:

Время рейса t_p :

$$t_p = t_{дв} + t_{по} + t_{ко}, \quad (2.18)$$

где $t_{дв}$ – время движения подвижного состава - 45 мин.;

$t_{по}$ – время простоя автобуса на промежуточных остановочных пунктах для посадки и высадки пассажиров - 30 с.;

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

$$t_p = 45 + 18,5 + 5 = 68,8 \text{ мин.}$$

Время оборотного рейса рассчитывается по формуле:

$$T_{об} = 2 \cdot t_p, \quad (2.19)$$

где t_p – время рейса на маршруте.

$$T_{об} = 2 \cdot 68,8 = 137,6 \text{ мин.} = 2,28 \text{ ч.}$$

Общий пробег автобуса ($l_{об}$). Подразделяется на производительный $l_{пр}$ и нулевой l_0 . Под производительным пробегом понимают пробег автобуса от АТП до промежуточного или конечного пункта автобусного маршрута, а также обратно при возвращении автобуса с линии.

Отношение производительного пробега к общему называют коэффициентом использования пробега:

$$\beta = l_{пр}/l_{об}. \quad (2.20)$$

Коэффициент использования пробега на городском автобусном транспорте обычно равен 0,95-0,98.

Техническая скорость (V_t) – отношение пройденного автобусом пути $l_{пр}$ к суммарному времени, затраченному на движение $t_{дв}$:

$$V_t = \frac{l_{пр}}{t_{дв}}, \text{ м/с}; \quad (2.21)$$

$$V_t = \frac{3,6 \cdot l_{пр}}{t_{дв}}, \text{ км/ч}. \quad (2.22)$$

$$V_t = \frac{18,8}{0,75} = 25,07 \frac{\text{км}}{\text{ч}}.$$

Скорость сообщения (V_c) – отношение пройденного автобусом пути $l_{пр}$ к суммарному времени, затраченному на движение $t_{дв}$ и стоянки на промежуточных остановочных пунктах $t_{по}$:

$$V_c = \frac{l_{пр}}{t_{дв} + t_{по}}, \text{ м/с}; \quad (2.23)$$

$$V_c = \frac{3,6 \cdot l_{пр}}{t_{дв} + t_{по}}, \text{ км/ч}. \quad (2.24)$$

$$V_c = \frac{18,8}{1,05} = 17,9 \text{ км/ч}.$$

Скорость сообщения является скоростью доставки пассажиров и характеризует затраты времени пассажиров на поездки в автобусах.

Эксплуатационная скорость ($V_э$) – отношение пройденного пути (пробега) $l_{пр}$ к сумме времени, затраченному на движение $t_{дв}$, , стоянки на промежуточных остановочных пунктах $t_{по}$ и стоянки на конечных пунктах маршрута $t_{ко}$:

$$V_{\text{э}} = \frac{l_{\text{пр}}}{t_{\text{дв}} + t_{\text{по}} + t_{\text{ко}}} = \frac{l_{\text{пр}}}{t_{\text{р}}}, \text{ м/с}; \quad (2.25)$$

$$V_{\text{э}} = \frac{3,6 \cdot l_{\text{пр}}}{t_{\text{р}}}, \text{ км/ч}. \quad (2.26)$$

$$V_{\text{э}} = \frac{18,8}{1,13} = 16,64 \text{ км/ч}.$$

Эксплуатационная скорость характеризует состояние и уровень организации автобусных перевозок, а также эффективность использования автобусов.

Рассчитаем требуемое число подвижного состава, необходимое для выполнения перевозок по предлагаемому маршруту №38 «Дом учёных – пос. Таймыр».

Требуемое число подвижного состава, необходимое для выполнения перевозок, можно определить по следующим формулам:

$$A_{\text{м}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{W_{\text{Q}}} = \frac{Q_{\text{сут}}}{q_{\text{н}} \cdot \gamma \cdot \eta_{\text{см}} \cdot Z_{\text{р}}}, \quad (2.27)$$

где $Q_{\text{сут}}$ – количество перевезенных пассажиров за сутки;

W_{Q} – производительность автобуса;

$q_{\text{н}}$ – номинальная вместимость автобуса;

γ – статический коэффициент использования вместимости;

$\eta_{\text{см}}$ – коэффициент сменности;

$Z_{\text{р}}$ – количество рейсов.

$$A_{\text{м}} = \frac{27864}{70 \cdot 0,2 \cdot 3,4 \cdot 67} = 9 \text{ единиц}.$$

Определим интервал и частоту движения автобусов в каждый час суток по формулам:

$$I_i = \frac{T_{об} \cdot 60}{A_m}; \quad (2.28)$$

$$h = \frac{A_m}{T_{об}}. \quad (2.30)$$

$$I_i = \frac{2,28 \cdot 60}{9} = 15 \text{ минут};$$

$$h = \frac{9}{2,28} = 4 \text{ авт/ч.}$$

Определим количество подвижного состава максимальное и минимальное с учетом коэффициента дефицита и эксплуатационной скорости:

$$A_{max}^{\Phi} = A \frac{P}{max} \cdot K_{\partial}, \quad (2.31)$$

где K_{∂} – коэффициент дефицита = 0,8 (норматив от 0,7 до 0,9).

$$A_{max}^{\Phi} = 9 \cdot 0,9 = 9 \text{ единиц.}$$

Минимально количество автобусов на маршруте:

$$A_{min} = \frac{V_{э} \cdot T_{об}}{L_{ср}}, \quad (2.32)$$

где A_{min} – минимальное количество автобусов на маршруте;

$V_{э}$ – эксплуатационная скорость;

$T_{об}$ – время оборота на маршруте;

L_{cp} – средняя дальность поездки пассажира.

$$A_{min} = \frac{16,64 \cdot 2,28}{5,61} = 7 \text{ единиц.}$$

По результатам всех расчетов можно сделать вывод о том, что для перевозки пассажиров на маршруте №38 «Дом учёных – пос. Таймыр» требуется работа минимум 7 автобусов, а для повышения культуры обслуживания пассажиров необходимо 9 подвижных единиц автобусов средней вместимости марки ПАЗ 3204-12.

Данные расчеты по предложенному маршруту занесены в Таблицу 2.20.

Таблица 2.20 – Результаты по маршруту

| Показатели | Маршрут |
|------------------------------------|--------------|
| | №38 |
| Длина маршрута, км | 18,8 |
| Количество автобусов на маршруте | 9 |
| Число промежуточных остановок, ед. | 37 |
| Время обратного рейса, ч. | 2,28 |
| Эксплуатационная скорость, км/ч | 16,4 |
| Интервал движения, мин. | 15 |
| Частота движения, авт./ч. | 4 |
| Подвижной состав | ПАЗ 3204 -12 |
| Номинальная вместимость ПС, пасс. | 70 |

По результатам расчетов можно сделать вывод, о том, что для перевозки пассажиров на маршруте №38 необходимо 9 единиц подвижного состава, движущихся с интервалом 15 минут, частотой 4 автобуса в час.

2.8 Разработка расписания движения по маршруту №38

Расписание является основной организации движения автобусов на маршрутах и обязательно для выполнения всеми линейными работниками

пассажирского автотранспорта. Им определяется количество рейсов, время движения автобусов между остановочными пунктами.

Расписание движения должно разрабатываться с учётом необходимости обеспечить:

- удовлетворение потребности населения в перевозках по каждому маршруту;
- использование вместимости автобусов по установленным нормам;
- минимальные затраты времени пассажиропотоками на поездки;
- регулярность движения автобусов на всем протяжении маршрута;
- создание необходимых удобств пассажирам в пути следования;
- соблюдение режима и условий труда водителей и кондукторов согласно трудовому законодательству;
- соответствие машино-часов работы автобусов количеству, предусмотренному тарифным планом;
- эффективное использование автобусов.

Методы составления маршрутного расписания.

Маршрутное расписание представляет собой основной документ службы эксплуатации АТП и определяет режим его работы, необходимое количество подвижного состава, водителей, материальных, финансовых и других ресурсов.

Необходимость наличия различных вариантов расписания движения являются:

- непостоянство пассажиропотоков;
- изменения норм времени движения подвижного состава на маршруте;
- изменения количества подвижного состава, выпускаемого для работы на маршруте.

На основании данных, содержащихся в маршрутном расписании движений, разрабатываются:

- водительские расписания;

- расписание движения для диспетчеров на конечных, промежуточных пунктах маршрута;
- расписание движения для пассажиров.

При одних и тех же исходных данных и ограничениях возможна разработка многих вариантов маршрутного расписания, оценить которое по совокупности всех получаемых в итоге показателей весьма сложно.

При составлении маршрутного расписания для автобусных маршрутов используются следующие методы: ручной; полу автоматизированный; автоматизированный.

Ручной метод в свою очередь делится на графический и табличный. В первом случае расписание времени прохождения автобусов остановочных пунктов маршрута представляется в виде графика в системе координат времени и расстояния, что позволяет наглядно увидеть равномерность изменения интервалов движения, удобно спланировать укороченные рейсы относительно основных, решить задачи подключения или снятия автобуса с промежуточного остановочного пункта маршрута. К недостаткам графического метода следует отнести трудности составления расписания при дифференцированных нормах скоростей движения и необходимость отмечать в таблице прохождение конкретных пунктов.

При табличном методе составления расписания в специальную форму по вертикали вписывают номера выходов (графиков), а по горизонтали для каждого рейса отмечают время прибытия и отправления по конечным пунктам маршрута. По данной форме определяются время рейса, интервал движения автобуса. К преимуществам табличного метода следует отнести: более полный учет дифференцированных норм скоростей движения.

Непосредственное использование сводного расписания для составления расписания для каждого водителя. Недостатками метода являются: отсутствие наглядности, что затрудняет оценку качества по равномерности интервала движения; большой объем арифметических

расчетов. Графический метод эффективней использовать в малых городах при больших интервалах движения, а табличный – в крупных городах.

В основу полу автоматизированного метода составления расписания положено построение минутной сети рейсов (с помощью ЭВМ). В качестве исходной информации задаются нормы времени на пробег с учётом времени стоянок на конечных пунктах маршрута. Предварительно рассчитанная на ЭВМ сетка рейсов снижает трудоемкость составления расписания, позволяет наглядно представить сводное маршрутное расписание.

Автоматизированный метод облегчает расчет сводного маршрутного расписания водительских и диспетчерских расписаний, технико-эксплуатационных показателей. Он основан на использовании ЭВМ. В качестве основного критерия при составлении расписания может быть принято движение равномерности интервалов движения.

При составлении расписания учитываются следующие ограничения:

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

Расписание составлялось с помощью табличного метода, с учетом изменения протяженности маршрута и времени оборотного рейса.

Расписание движения проектируемого маршрута № 38 представлено в приложении.

Таблица 2.21 – Расписание движения маршрута № 38 в рабочие дни

| № выхода | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых. | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Кол-во рейсов |
|----------|------------|-------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|-------------|---------------|
| 1 | | 6:00 | 7:04 | 8:13 | 9:22 | 11:35 | 12:44 | <u>13:53</u> | 15:02 | 16:11 | 17:20 | 19:33 | 20:42 | 21:51 | 11 |
| | | | 7:09 | 8:18 | 10:31 | 11:40 | 12:49 | <u>13:58</u> | 15:07 | 16:16 | 18:29 | 19:38 | 20:47 | | |
| 2 | | 6:16 | 7:20 | 8:29 | 9:38 | 10:47 | 13:00 | 14:09 | <u>15:18</u> | 16:27 | 17:36 | 18:45 | 20:58 | | 10 |
| | | | 7:25 | 8:34 | 9:43 | 11:56 | 13:05 | 14:14 | <u>15:23</u> | 16:32 | 17:41 | 19:54 | | | |
| 3 | | 6:31 | 7:35 | 8:44 | 9:53 | 12:06 | 13:15 | <u>14:24</u> | 15:33 | 16:42 | 17:51 | 20:04 | 21:13 | 22:22 | 11 |
| | | | 7:40 | 8:49 | 11:02 | 12:11 | 13:20 | <u>14:29</u> | 15:38 | 16:47 | 19:00 | 20:09 | 21:18 | | |
| 4 | | 6:46 | 7:50 | 8:59 | 10:08 | 11:17 | 13:30 | 14:39 | <u>15:48</u> | 16:57 | 18:06 | 19:15 | 21:28 | | 10 |
| | | | 7:55 | 9:04 | 10:13 | 12:26 | 13:35 | 14:44 | <u>15:53</u> | 17:02 | 18:11 | 20:24 | | | |
| 5 | | 7:01 | 8:05 | 9:14 | 10:23 | 12:36 | 13:45 | <u>14:54</u> | 16:03 | 17:12 | 18:21 | 20:34 | 21:43 | 22:52 | 11 |
| | | | 8:10 | 9:19 | 11:32 | 12:41 | 13:50 | <u>14:59</u> | 16:08 | 17:17 | 19:30 | 20:39 | 21:48 | | |
| 6 | 6:07 | 7:11 | 8:20 | 9:29 | 11:42 | 12:51 | <u>14:00</u> | 15:09 | 16:18 | 17:27 | 19:40 | 20:49 | | 10 | |
| | | 7:16 | 8:25 | 10:38 | 11:47 | 12:56 | <u>14:05</u> | 15:14 | 16:23 | 18:36 | 19:45 | | | | |
| 7 | 6:22 | 7:26 | 8:35 | 9:44 | 10:53 | 13:06 | 14:15 | <u>15:24</u> | 16:33 | 17:42 | 18:51 | 21:04 | 22:13 | 23:22 | 12 |
| | | 7:31 | 8:40 | 9:49 | 12:02 | 13:11 | 14:20 | <u>15:29</u> | 16:38 | 17:47 | 20:00 | 21:09 | 22:18 | | |
| 8 | 6:37 | 7:41 | 8:50 | 9:59 | 12:12 | 13:21 | <u>14:30</u> | 15:39 | 16:48 | 17:57 | 20:10 | 21:19 | | 10 | |
| | | 7:46 | 8:55 | 11:08 | 12:17 | 13:26 | <u>14:35</u> | 15:44 | 16:53 | 19:06 | 20:15 | | | | |
| 9 | 6:53 | 7:57 | 9:06 | 10:15 | 11:24 | 13:37 | 14:46 | <u>15:55</u> | 17:04 | 18:13 | 19:22 | 21:35 | 22:44 | 11 | |
| | | 8:02 | 9:11 | 10:20 | 12:33 | 13:42 | 14:51 | <u>16:00</u> | 17:09 | 18:18 | 20:31 | 21:40 | | | |

Согласно составленному расписанию движения маршрута № 38:

- 1 Количество выходов 9
- 2 Средняя протяженность маршрута 18,8 км.
- 3 Число рейсов по маршруту, всего 97
- 4 Время оборотного рейса 138 мин.
- 5 Время, отработанное на маршруте 103 час. 28 мин.
- 6 Эксплуатационная скорость 16,6 км/ч
- 7 Интервал движения 15(16) – 30(32) мин.

2.9 Расчет экономических показателей

Одним из важных экономических показателей в оценке эффективности использования подвижного состава и совершенства работы АТП является себестоимость пассажирских автомобильных перевозок.

Себестоимость продукции является одним из оценочных показателей характеризующих эффективность работы предприятия, и служит важнейшим элементом отражения хозяйственной деятельности предприятия. Под себестоимостью понимают затраты, приходящиеся на единицу продукции. Себестоимость продукции предприятия складывается из затрат, связанных с использованием в процессе производства продукции природных ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию.

2.9.1 Расчет капитальных вложений и инвестиций

В расчет первоначальной стоимости подвижного состава включаются затраты на приобретение самого объекта имущества, уплачиваемые проценты по предоставленному при приобретении коммерческому кредиту, наценка (надбавка), комиссионные вознаграждения (стоимость услуг), уплачиваемые снабженческим, внешнеэкономическим и иным организациям,

таможенные пошлины и иные платежи, затраты на транспортировку, хранение и доставку, осуществляемые силами сторонних организаций [13].

Таким образом, первоначальная стоимость для автобуса ПАЗ 3204-12 будет равна 4208000 рублей.

Рассчитаем общую стоимость автобусов по формуле (2.33)

$$S = C * N, \quad (2.33)$$

где S – общая стоимость автобусов;

C – цена одного автобуса;

N – количество автобусов, которое будет использовано на маршруте.

$$S_{\text{баз}} = 4208000 * 8 = 33664000 ,$$

$$S_{\text{пр}} = 4208000 * 9 = 37827000 .$$

Данные расчеты сведем в таблицу 2.22

Таблица 2.22 – Сводная ведомость основных производственных средств

| Элементы производственных средств | Базовый вариант, рублей | Проектируемый вариант, рублей |
|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Марка автобусов (класс) | ПАЗ 3204-12 | ПАЗ 3204-12 |
| Потребное количество автобусов | 8 | 9 |
| Цена единицы ПС, рублей | 4208000 | 4208000 |
| Стоимость ПС для маршрута | 33664000 | 37827000 |

Исходя из таблицы 2.22 видно, что на проектируемый вариант будет затрачено больше производственных средств, потому что в проектируемом варианте потребное количество автобусов больше, это связано с тем, что увеличится длина маршрута и интервал движения автобусов.

2.9.2 Расчет эксплуатационных затрат по АТП

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

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

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

Необходимые для расчётов данные занесем в таблицу 5.23.

Таблица 2.23 – Данные для экономического расчета

| Показатели | Вариант | |
|--|---------|---------------|
| | Базовый | Проектируемый |
| Потребное число автобусов, единиц | 8 | 9 |
| Первоначальная стоимость автобуса, рублей | 4208000 | 4208000 |
| Норма расхода топлива, л/100км | 24 | 24 |
| Норма расхода топлива на отопитель, л/час | 2,5 | 2,5 |
| Годовой пробег автобусов, км | 654591 | 665614 |
| Сумма надбавок на зимние условия, частые остановки, работу в городских условиях, % | 10 | 10 |
| Надбавка на частые остановки, % | 10 | 10 |
| Цена основного топлива, рублей | 36 | 36 |
| Стоимость одной шины, рублей | 7000 | 7000 |
| Число колес, единиц | 6 | 6 |
| Нормативный пробег шины, км | 50000 | 50000 |
| Количество рабочих дней | 365 | 365 |

Экономические показатели определим по методическому указанию «Организация перевозок и управление на транспорте» [14].

$$Q_H = \frac{N_{KM} * L_{общ}}{100}, \quad (2.34)$$

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

N_{KM} – норма расхода топлива;

Q_H – расход топлива.

Отсюда:

$$Q_{H.баз} = \frac{654591 * 24}{100} = 157100,8 \text{ л};$$

$$Q_{H.проект} = \frac{665614 * 24}{100} = 159747,1 \text{ л}.$$

Надбавка на эксплуатацию в зимний период составляет 10% от нормы расхода на топлива и рассчитывается по формуле:

$$Q_3 = \frac{0,1 * Q_H}{2}, \quad (2.34)$$

где Q_3 – надбавка за эксплуатацию в зимний период.

$$Q_{3.баз} = \frac{0,1 * 157100,8}{2} = 7855,1 \text{ л},$$

$$Q_{3.проект} = \frac{0,1 * 159747,1}{2} = 7987,1 \text{ л}.$$

Надбавки на работу отопительной системы. Принимаются из расчета 2,5 литра за час работы автобуса на линии в зимний период.

$$Q_{от} = Q_{100} * T_{от}, \quad (2.35)$$

где $T_{от}$ – время работы отопительной системы;

$Q_{от}$ – надбавка за работу отопителя;

Q_{100} – надбавка за работу отопителя за 1 час.

$$Q_{от.баз} = 2,5 * 185 = 462,5 \text{ л},$$

$$Q_{от.проект} = 2,5 * 185 = 462,5 \text{ л}.$$

Так же необходимо определить надбавки за частые остановки (10% от нормы расхода топлива).

$$Q_{ост} = 0,1 * Q_{н}, \quad (2.36)$$

где $Q_{ост}$ – надбавки за частые остановки, л.

$$Q_{ост.баз} = 0,1 * 157100,8 = 15710,08 \text{ л},$$

$$Q_{ост.проект} = 0,1 * 159747,1 = 15974,71 \text{ л}.$$

Общее количество топлива найдем по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{н} * Q_{з} * Q_{от} * Q_{ост}, \quad (2.37)$$

где $Q_{общ}$ – общая потребность в топливе, л.

$$Q_{общ.баз} = 157100,8 + 7855,1 + 462,5 + 15710,08 = 181128,48 \text{ л},$$

$$Q_{общ.проект} = 159747,1 + 7987,1 + 462,5 + 15974,71 = 184171,71 \text{ л}.$$

Затраты на топливо определим по формуле:

$$Z_T = Q_{\text{общ}} * C_T, \quad (2.38)$$

где C_T – затраты 1 литра топлива.

$$Z_{T.\text{баз}} = 181128,48 * 36 = 6520625,28 \text{ руб.},$$

$$Z_{T.\text{проект}} = 184171,71 * 36 = 6630181,56 \text{ руб.}$$

Затраты на смазочные и прочие эксплуатационные материалы рассчитываются по формуле [16]:

$$Z_{\text{см}} = Q_{\text{см.мот}} + Q_{\text{см.транс}} + Q_{\text{см.спец}} + Q_{\text{см.пласт}}, \quad (2.39)$$

где $Q_{\text{см.мот}}$ – затраты на моторное масло (формула 2.40);

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

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

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

$$Q_{\text{см.мот}} = \frac{Q_H * N_{\text{см}} * C_T}{100}, \quad (2.40)$$

где $N_{\text{см}}$ – норма смазочных материалов на 100 литров общего расхода.

$$Q_{\text{см.мот.баз}} = \frac{157100,8 * 2,3 * 150}{100} = 541997,8 \text{ руб.},$$

$$Q_{\text{см.мот.пр}} = \frac{159747,1 * 2,3 * 150}{100} = 551127,5 \text{ руб.},$$

$$Q_{\text{см.транс.баз}} = \frac{157100,8 * 0,3 * 150}{100} = 70695,4 \text{ руб.},$$

$$Q_{\text{см.транс.пр}} = \frac{159747,1 * 0,3 * 150}{100} = 71886,2 \text{ руб.},$$

$$Q_{\text{см.спец.баз}} = 157100,8 * 162,4 * 0,2 = 51026 \text{ руб.},$$

$$Q_{\text{см.спец.баз}} = 159747,1 * 162,4 * 0,2 = 51885 \text{ руб.},$$

$$Q_{\text{см.плас.баз}} = \frac{157100,8 * 0,25 * 150}{100} = 58912,8 \text{ руб.},$$

$$Q_{\text{см.плас.пр}} = \frac{159747,1 * 0,25 * 150}{100} = 59905,2 \text{ руб.}$$

$$Z_{\text{см.баз}} = 541997,8 + 70695,4 + 51026 + 58912,8 = 722632 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{см.баз}} = 551127,5 + 71886,2 + 51885 + 59905,2 = 734804 \text{ руб.}$$

Затраты на ремонтный фонд рассчитываем по формуле:

$$Z_{\text{рф}} = N_{\text{рф}} * L_{\text{общ}}, \quad (2.41)$$

где $Z_{\text{рф}}$ – затраты на ремонтный фонд;

$N_{\text{рф}}$ – затраты на ремонтный фонд на 1 км;

Норматив затрат на ремонтный фонд на 1 км пробега рассчитывается по формуле (2.42) в % от фактической стоимости приобретения транспортных средств ($C_{\text{факт}}$) на 1 км пробега.

$$N_{\text{рф}} = \frac{PН * C_{\text{факт}}}{100 * 1000}, \quad (2.42)$$

$$N_{\text{рф.баз}} = \frac{0,25*4208000}{100*1000} = 10,52 ,$$

$$N_{\text{рф.проект}} = \frac{0,25*4208000}{100*1000} = 10,52 ,$$

$$З_{\text{рф.баз}} = 654591 * 10,52 = 6886297 \text{ руб.},$$

$$З_{\text{рф.баз}} = 665614 * 10,52 = 7002259 \text{ руб.}$$

Затраты на шины рассчитываются по следующей формуле с учетом НДС.

$$З_{\text{ш}} = \frac{L_{\text{общ}}*n_{\text{к}}*C_{\text{ш}}}{L_{\text{нор.ш}}}, \quad (2.43)$$

где $З_{\text{ш}}$ – затраты на шины;

$n_{\text{к}}$ – число колес;

$C_{\text{ш}}$ – стоимость шины;

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

$$З_{\text{ш}} = \frac{654591*6*7000}{50000} = 542296 \text{ руб.},$$

$$З_{\text{ш}} = \frac{665614*6*7000}{50000} = 559116 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления на полное восстановление автобусов ($A_{\text{в}}$) производится по четвертой группе (имущество со сроком полезного использования свыше 5 лет до 7 лет включительно). Таким образом, сумму средств выделяемых на амортизацию в год можно определить по формуле:

$$A_{\text{в}} = \frac{C}{T_{\text{пи}}}, \quad (2.44)$$

где A_B – амортизационные отчисления;

C – стоимость подвижного состава;

$T_{\text{пи}}$ – срок полезного использования.

$$A_{\text{в.баз}} = \frac{4208000 \cdot 8}{7} = 4809142 \text{ руб.},$$

$$A_{\text{в.проект}} = \frac{4208000 \cdot 9}{7} = 5410285 \text{ руб.}$$

Величина переменных затрат ($S_{\text{пер}}$), определяется по формуле:

$$S_{\text{пер}} = Z_T + Z_{\text{см}} + Z_{\text{рф}} + Z_{\text{ш}} + A_B, \quad (2.45)$$

$$S_{\text{пер.баз}} = 6520625,3 + 772632 + 6686297 + 542296 + 4809142 = 19330992,3 \text{ руб.},$$

$$S_{\text{пер.пр}} = 6630181,6 + 734804 + 7002259 + 559116 + 5410285 = 20326645,6 \text{ руб.}$$

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

Средняя заработная плата водителей и кондукторов составляет 24000 и 13000 рублей соответственно.

Фонд оплаты труда водителей рассчитываем по формуле:

$$\text{ФОТ}_{\text{вод}} = Z_{\text{п.ср.вод}} * N_{\text{ср}} * 12, \quad (2.46)$$

где $N_{\text{ср}}$ – количество водителей, из расчета по 2 водителя на 1 автобус;

$$\text{ФОТ}_{\text{вод.баз}} = 24000 * 16 * 12 = 4608000 \text{ руб.},$$

$$\text{ФОТ}_{\text{вод.пр}} = 24000 * 18 * 12 = 5184000 \text{ руб.}$$

Фонд оплаты труда кондукторов найдем по формуле:

$$\text{ФОТ}_{\text{конд}} = 3П_{\text{ср.конд}} * N_{\text{ср}} * 12, \quad (2.47)$$

где $N_{\text{ср}}$ – количество кондукторов, из расчета по 2 кондуктора на 1 автобус.

$$\text{ФОТ}_{\text{конд.баз}} = 13000 * 16 * 12 = 2496000 \text{ руб.},$$

$$\text{ФОТ}_{\text{конд.пр}} = 13000 * 186 * 12 = 2808000 \text{ руб.}$$

Тогда годовой фонд оплаты труда водителей и кондукторов составит:

$$\text{ФОТ}_{\text{год.баз}} = 4608000 + 2496000 = 7104000 \text{ руб.},$$

$$\text{ФОТ}_{\text{год.проект}} = 5184000 + 2808000 = 7992000 \text{ руб.}$$

От начисленной суммы фонда оплаты труда производятся отчисления по социальному страхованию и обеспечению ($Z_{\text{ссо}}$) по установленным тарифам: в пенсионный фонд (22%); медицинское страхование (5,1%); социальное страхование (2,9%), на травматизм (0,2%).

Отчисление по социальному страхованию и обеспечению определим по формуле:

$$Z_{\text{cco}} = 30,2\% * \text{ФОТ}_{\text{год}}, \quad (2.48)$$

$$Z_{\text{соо.баз}} = 0,302 * 7104000 = 2145408 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{соо.проект}} = 0,302 * 7992000 = 2413584 \text{ руб.}$$

В группу постоянных расходов ($S_{\text{п.з}}$) входят:

1 Общехозяйственные расходы: затраты на воду, электроэнергию, тепловую энергию, износ инструментов, спецодежду, канцелярские услуги, противопожарные мероприятия, охрану труда и технику безопасности и прочие расходы. Сумма расходов принимается в рублях на 1 км, по данному АТП – 2,5 рубля.

$$Z_{\text{о.расх}} = 2,5 * L_{\text{общ}}, \quad (2.49)$$

где $Z_{\text{о.расх}}$ – общехозяйственные расходы.

$$Z_{\text{о.страх.баз}} = 2,5 * 654591 = 1636477,5 \text{ руб.},$$

$$Z_{\text{о.страх.пр}} = 2,5 * 665614 = 1664035 \text{ руб.}$$

2 Транспортный налог рассчитывается по установленным нормативам на стоимость 1 л.с. ставка транспортного налога для автобусов мощность двигателя которых меньше 200 л.с., принимается 25 рублей, а свыше 200 л.с. – 44 рубля.

$$C_{\text{тс.баз}} = 25 * 190 * 8 = 38000 \text{ руб.},$$

$$C_{\text{тс.баз}} = 25 * 190 * 9 = 42750 \text{ руб.}$$

3 Обязательное страхование гражданской ответственности. Рассчитаем по формуле:

$$T = T_6 * K_T * K_{M6} * K_{BC} * K_0 * K_C * K_{II} * K_H * K_M, \quad (2.50)$$

где T_6 – базовая тарифная ставка равная 5138 рублей;

K_T – коэффициент в зависимости от территории преимущественного использования, для Красноярска – 1,6;

K_{BC} – коэффициент, зависящий от возраста и водительского стажа лиц, управляемых автомобилем – 1;

K_{M6} – коэффициент, применяемый в зависимости от наличия или отсутствия страховых выплат при наступлении страховых случаев – 2,45;

K_0 – коэффициент, зависящий от количества допущенных лиц к управлению транспортным средством – 1,8;

K_C – коэффициент, зависящий от периода использования транспортного средства – 1;

K_{II} – коэффициент, зависящий от срока страхования – 1;

K_H – коэффициент, применяемы при грубых нарушениях условий страхования, равен 1,5. В первый год страхования не применяется;

K_M – коэффициент в зависимости от мощности двигателя – 1,2.

$$T = 5138 * 0,9 * 1,2 * 2,45 * 1,0 * 1,8 * 1 * 1 * 1,5 = 36706,90 \text{ руб.}$$

Все расчеты заносим в таблицу 2.24 – сумма затрат перевозок.

Таблица 2.24 – Сумма затрат на перевозку пассажиров

| Статьи затрат | Сумма затрат, рублей | |
|----------------------------------|----------------------|-----------------------|
| | Базовый вариант | Проектируемый вариант |
| Горючее (Z_T) | 6520625,28 | 6630181,56 |
| Смазочные материалы (Z_{CM}) | 722632 | 734804 |

Окончание Таблицы 2.24

| | | |
|--|------------|------------|
| Ремонтный фонд ($Z_{рф}$) | 6686297 | 7002259 |
| Износ и восстановление шин ($Z_{ш}$) | 542296 | 559116 |
| Амортизационные отчисления (A_B) | 4809142 | 5410285 |
| ФОТ | 7104000 | 7992000 |
| Общехозяйственные расходы ($C_{о.расх}$) | 1636477,5 | 1664035 |
| ОСАГО | 2145408 | 2413584 |
| Транспортный налог ($C_{тс}$) | 38000 | 42750 |
| ИТОГО: | 30204877,8 | 32449014,6 |

Экономия затрат перевозок рассчитывается по формуле:

$$\Delta_3 = S_{\text{баз}} - S_{\text{проект}}, \quad (2.51)$$

где $S_{\text{баз}}$ – сумма затрат перевозок по базовому варианту;

$S_{\text{проект}}$ – сумма затрат перевозок по проектируемому маршруту.

$$\Delta_3 = 30204877,8 - 32449014,6 = -2244136,8 \text{ рублей.}$$

По данным таблицы 2.24 можно констатировать тот факт, что затраты по проектируемому варианту больше затрат базового варианта. Это связано с тем, что увеличилась длина маршрута и так же увеличилось число потребного числа автобусов требующихся для работы на проектируемом маршруте.

2.9.3 Расчет экономической эффективности

Завершающим этапом расчета экономической части является анализ финансовых результатов, так как в них синтезируются результаты плана перевозок, использование трудовых ресурсов, снижение себестоимости.

Доход от продажи транспортных услуг определяется на основании пассажирооборота, рассчитанного ранее и действующих единых тарифов или договорных тарифов.

Тариф за перевозку (Π) устанавливается исходя из расчетной себестоимости единицы перевозок (S) и нормативного уровня рентабельности ($R_{уд}$) в размере, установленном на рынке транспортных услуг на данный период времени и по данным АТП.

$$\Pi = 22.$$

Доход от продаж на автобусном маршруте № 38 составляет:

$$D_{баз} = 3645 * 365 * 22 = 29269350 \text{ руб.},$$

$$D_{проект} = 5290 * 365 * 22 = 42478700 \text{ руб.}$$

Точка безубыточного объема продаж – это точка, в которой затраты будут равны выручке от продажи продукции.

$$V_{тб} = S, \tag{2.52}$$

где $V_{тб}$ – безубыточный объем реализации продукции;

S – себестоимость проданных товаров, работ, услуг, коммерческие расходы, управленческие расходы (таблица 2.24).

$$V_{тб.баз} = 30304877,8 \text{ руб.},$$

$$V_{тб.проект} = 32449014,6 \text{ руб.}$$

Зона безопасности – это разность между фактическим и безубыточным объемом реализации продукции. Зона безопасности отсутствует, так как имеются дотации.

Зону безопасности можно получить по формуле:

$$B_6 = B - B_{T6}, \quad (2.53)$$

где B_6 – зона безопасности;

$$B_{6.баз} = 29269350 - 30204877,8 = -935527,8 \text{ руб.},$$

$$B_{6.проект} = 42478700 - 32449014,6 = 10029685,4 \text{ руб.}$$

Прибыль (убыток) от продаж рассчитывается по формуле:

$$P_{пр} = B - S, \quad (2.54)$$

где $P_{пр}$ – прибыль от продаж.

$$P_{пр.баз} = 29269350 - 30204877,8 = -935527,8 \text{ руб.},$$

$$P_{пр.проект} = 42478700 - 32449014,6 = 10029685,4 \text{ руб.}$$

$$P_ч = P_н - H_{пр}, \quad (2.55)$$

где $P_ч$ – прибыль (убыток) чистая;

$P_н$ – прибыль до налогообложения;

$H_{пр}$ – налог на прибыль, 20%.

$$P_{ч.баз} = -935527,8 - (-935527,8 * 0,2) = -748422,2 \text{ руб.},$$

$$P_{ч.пр} = 10029685,4 - 10029685,4 * 0,2 = 8023748,3 \text{ руб.}$$

Рост (снижение) заработной платы рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{ЗП ср}} = \frac{\text{ЗП}_{\text{ср.проект}} - \text{ЗП}_{\text{ср.баз}}}{\text{ЗП}_{\text{ср.проект}}}, \quad (2.56)$$

где $P_{\text{ЗП ср}}$ – рост (снижение) заработной платы;

$\text{ЗП}_{\text{ср.проект}}$ – средняя заработная плата водителя в проектируемом варианте;

$\text{ЗП}_{\text{ср.баз}}$ – средняя заработная плата водителя в базовом варианте.

Так как заработная плата одинакова при базовом и при проектируемом варианте, то рост составит 0%.

Рассчитав экономическую эффективность, делаем вывод, что при базовом варианте убыток составляет -935527,8, при проектируемом будет прибыль 10029685,4.

2.10 Выводы по технологической части

1 Анализ выборочного обследования пассажиропотоков показал, что утренний час пик наблюдается с 7:00 до 8:00, обеденный час пик с 13:00 до 14:00 и вечерний час пик ярко выделяется с 17:00 до 20:00.

2 Анализ пассажирских корреспонденций показал, что большинство жителей направляется в Центральный район города, на улицы Ленина, Карла Маркса и Мира, а так же в Октябрьский район на проспект Свободный, улицу Высотную, микрорайон Ветлужанка и Сибирский федеральный университет. Основная масса опрошенных преимущественно пользуется общественным пассажирским транспортом совершая поездки без пересадок. Так же опрошенные довольны уровнем транспортного обслуживания в микрорайоне «Академгородок – Студенческий городок».

3 Вследствие того, что большое количество жителей исследуемого микрорайона добираются до микрорайона Ветлужанка совершая пересадки, было предложено изменить маршрут № 38 таким образом, чтобы он прошел по улице Крупской и следовал в микрорайон Ветлужанка. Далее по улице Гусарова выходил на улицу Тотмина и продолжал движение в пос. Таймыр.

4 В результате потребной программы было определено минимальное необходимое количество рейсов для маршрута № 38, которое составило 67 рейсов. Потребное число подвижного состава, необходимое для выполнения перевозок 9 единиц.

5 Разработано расписание движения автобусов для проектируемого маршрута № 38 «Дом учёных – пос. Таймыр», согласно которому, отработанное время на маршруте время составит 103,28 часа, количество выходов – 9, количество рейсов – 97.

6 Расчет эксплуатационных затрат по АТП показал, что затраты по проектируемому варианту маршрута № 38 больше затрат базового варианта. Это связано с тем, что увеличилась длина маршрута и так же увеличилось число потребного числа автобусов требующихся для работы на проектируемом маршруте.

7 Расчет экономической эффективности показал, что проектируемый вариант маршрута эффективнее, чем базовый, так как в базовом варианте убыток составляет -935527,8, при проектируемом будет прибыль 10029685,4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование транспортного обслуживания населения микрорайона Академгородок, Студенческий городок г. Красноярска» были рассмотрены основные проблемы транспортного обслуживания маршрутов вышеперечисленных территориальных участков.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» был проведен анализ текущего состояния транспортного обслуживания исследуемого микрорайона, была исследована транспортная сеть микрорайона, определены микрорайоны доступные без пересадок, проанализирована пешеходная доступность остановочных пунктов, а так же оценено техническое состояние остановочных пунктов.

В разделе «Технологическая часть» был проведен анализ пассажиропотоков и анализ пассажирских корреспонденций на остановочном пункте «Студгородок». Было предложено решение по улучшению маршрутной схемы, в частности маршрута № 38. Проведен расчет потребной программы перевозок для маршрута № 38, а так же расчет необходимого парка подвижного состава. Было разработано расписание движения по усовершенствованному маршруту. Так же произведены расчеты и сравнение эксплуатационных затрат по базовому и проектируемому вариантам маршрута № 38.

Графическая часть проекта отображает представленные в выпускной квалификационной работе расчеты в виде графиков, графических схем, диаграмм и таблиц.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Пассажи́рские автомоби́льные перево́зки: Учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев; Под ред В.А Гудкова. –М.: Горячая линия – Телеком 2006. – 448 с.;
- 2 Кукшин, В.В. Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: методическое указание по выполнению лабораторных работ для студентов специальности 2401 / В.В. Кукшин, И.С. Пыжков – КГТУ Красноярск, 1996г. – 26 с.;
- 3 «Курс лекций по пассажирским перевозкам» Фомин Е.В.;
- 4 Афанасьев, Л.А. Пассажи́рские автомоби́льные перево́зки / Л.А. Афанасьев, А.И. Воркут, А.Б. Дьяков. М. – Транспорт, 1986г. – 289с.;
- 5 РД 7214-0140-81 Правила организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте (приказ Минавтотранса РСФСР от 31 декабря 1981 г. №200);
- 6 ГОСТ Р 51825-2001 Услуги пассажирского автомобильного транспорта. Общие требования;
- 7 Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками. – М.: ИКЦ «Академия», 2010. – 413 с.;
- 8 Афанасьев Л.Л. и др. Единая транспортная система и автомобильные перевозки: Учебник для студентов вузов. – М.: Транспорт, 1984;
- 9 Михайлов А.Ю., Головных И.М. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов. – Новосибирск: Наука, 2004. – 267 с.;
- 10 Ефремов И.С., Кобозев В.М., Юдин В.А. Теория городских пассажирских перевозок: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1980. – 561 с.;
- 11 Амбарцумян В.В., Носов В.Б., Тагасов В.И. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: ООО Издательство «Научтехлитиздат», 1999;

12 ГОСТ 25869-90 Отличительные знаки и информационное обеспечение подвижного состава пассажирского наземного транспорта, остановочных пунктов и пассажирских станций – Введ. 01.07.1991. – Москва: Министерство транспорта РФ 1991. – 11 с.;

13 Экономика предприятия. Формирование тарифов на перевозку автомобильным транспортом: Учебное пособие / И.Л. Голянд, Н.В. Ильина, Л.Н. Секацкая и др. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2005. – 99 с.;

14 ГОСТ 218.1.002-2003 автобусные остановки на автомобильных дорогах. Общие технические требования. – Введ. 22.12.2009. – Москва: Минтранс России, 2009. – 10 с.;

15 Бухгалтерский учет. Учебно-практическое пособие / Н.В. Пошерстник. Санкт-Петербург: ИД «Питер», 2007. – 415 с.;

16 Фмнансы и кредит. Учебное пособие / А.М. Ковалева, Н.П. Баранникова, Л.А. Бурмистрова и др. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 552 с.;

17 Статистика автомобильного транспорта: Учебник для вузов / И.М. Алексеева., О.И. Ганченко, Е.В. Петров. – М.: ИД «Академия», 2005. – 352 с.;

18 СТО4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. – Введен впервые: дата введения – 16.11.2010. – 60 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Технические характеристики автобусов МАЗ – 103, ЛиАЗ-5256, ПАЗ 3204-12

Таблица А1 – Технические характеристики автобуса МАЗ – 103

| Характеристика | Описание |
|-------------------------|-----------------------|
| Назначение | Городской |
| Класс | Большой |
| Колесная формула | 4х2 |
| Снаряженная масса | 11100 кг |
| Полная масса | 18000кг |
| Тип двигателя | ММЗ Д260,5Е2 (ЕURO-2) |
| Максимальная мощность | 170 л.с. |
| Емкость топливного бака | 220 л |
| Максимальная скорость | 80 км/ч |
| Число посадочных мест | 22 |
| Пассажировместимость | 100 |
| Длина | 11 985 мм |
| Ширина | 2 500 мм |
| Высота | 2 950 мм |



Рисунок А1 – Автобус МАЗ – 103

Продолжение приложения А

Таблица А2 – Технические характеристики автобуса ЛиАЗ – 5256

| Характеристика | Описание |
|-------------------------|-------------------------------|
| Назначение | Городской |
| Класс | Большой |
| Колесная формула | 4х2 |
| Снаряженная масса | 10368 кг |
| Полная масса | 17930 кг |
| Тип двигателя | Caterpillar 3126 E (EURO III) |
| Максимальная мощность | 234 л.с. |
| Емкость топливного бака | 230л |
| Максимальная скорость | 70 км/ч |
| Число посадочных мест | 23 |
| Пассажировместимость | 110 |
| Длина | 11400 мм |
| Ширина | 2500 мм |
| Высота | 3060 мм |



Рисунок А2 – Автобус ЛиАЗ – 5256

Окончание приложения А

Таблица А3 – Технические характеристики автобуса ПАЗ 3204-12

| Характеристика | Описание |
|-------------------------|---------------------|
| Назначение | Городской |
| Класс | Средний |
| Колесная формула | 4х2 |
| Снаряженная масса | 6910 кг |
| Полная масса | 11500 кг |
| Тип двигателя | Cummins ISF3.8s3168 |
| Максимальная мощность | 124 л.с. |
| Емкость топливного бака | 140 л |
| Максимальная скорость | 100 км/ч |
| Число посадочных мест | 25 |
| Пассажировместимость | 70 |
| Длина | 8800 мм |
| Ширина | 2410 мм |
| Высота | 2880 мм |



Рисунок А2 – Автобус ПАЗ 3204-12

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Форма N 6

ТАБЛИЦА ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ НА МАРШРУТАХ

«__»_____198_г.

Наименование остановочного пункта

Направление следования автобуса

Номер маршрута

Время начала обследования

День недели

Время окончания обследования

Фамилия учетчика

смена

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В

РАСПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ (рабочие дни) по регулярному маршруту №38 «пос. Таймыр – Академгородок (Дом ученых)»

1. Количество выходов 9
2. Средняя протяженность маршрута 18,8 км.
3. Число рейсов по маршруту, всего 97
4. Время оборотного рейса 138 мин.
5. Время, отработанное на маршруте 103 час. 28 мин.
6. Эксплуатационная скорость 16,6 км/ч
7. Интервал движения 15(16) – 30(32)мин.

| № выхода | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Дом ученых | пос. Таймыр | Кол-во рейсов |
|----------|------------|--------------|--------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|-------------|---------------|
| 1 | | 6:00 | 7:04 7:09 | 8:13 8:18 | 9:22 10:31 | 11:35 11:40 | 12:44 12:49 | <u>13:53</u> <u>13:58</u> | 15:02 15:07 | 16:11 16:16 | 17:20 18:29 | 19:33 19:38 | 20:42 20:47 | 21:51 | 11 |
| 2 | | 6:16 | 7:20 7:25 | 8:29 8:34 | 9:38 9:43 | 10:47 11:56 | 13:00 13:05 | 14:09 14:14 | <u>15:18</u> <u>15:23</u> | 16:27 16:32 | 17:36 17:41 | 18:45 19:54 | 20:58 | | 10 |
| 3 | | 6:31 | 7:35 7:40 | 8:44 8:49 | 9:53 11:02 | 12:06 12:11 | 13:15 13:20 | <u>14:24</u> <u>14:29</u> | 15:33 15:38 | 16:42 16:47 | 17:51 19:00 | 20:04 20:09 | 21:13 21:18 | 22:22 | 11 |
| 4 | | 6:46 | 7:50 7:55 | 8:59 9:04 | 10:08 10:13 | 11:17 12:26 | 13:30 13:35 | 14:39 14:44 | <u>15:48</u> <u>15:53</u> | 16:57 17:02 | 18:06 18:11 | 19:15 20:24 | 21:28 | | 10 |
| 5 | | 7:01 | 8:05 8:10 | 9:14 9:19 | 10:23 11:32 | 12:36 12:41 | 13:45 13:50 | <u>14:54</u> <u>14:59</u> | 16:03 16:08 | 17:12 17:17 | 18:21 19:30 | 20:34 20:39 | 21:43 21:48 | 22:52 | 11 |
| 6 | 6:07 | 7:11 7:16 | 8:20 8:25 | 9:29 10:38 | 11:42 11:47 | 12:51 12:56 | <u>14:00</u> <u>14:05</u> | 15:09 15:14 | 16:18 16:23 | 17:27 18:36 | 19:40 19:45 | 20:49 | | | 10 |
| 7 | 6:22 | 7:26 7:31 | 8:35 8:40 | 9:44 9:49 | 10:53 12:02 | 13:06 13:11 | 14:15 14:20 | <u>15:24</u> <u>15:29</u> | 16:33 16:38 | 17:42 17:47 | 18:51 20:00 | 21:04 21:09 | 22:13 22:18 | 23:22 | 12 |
| 8 | 6:37 | 7:41 7:46 | 8:50 8:55 | 9:59 11:08 | 12:12 12:17 | 13:21 13:26 | <u>14:30</u> <u>14:35</u> | 15:39 15:44 | 16:48 16:53 | 17:57 19:06 | 20:10 20:15 | 21:19 | | | 10 |
| 9 | 6:53 | 7:57 8:02 | 9:06 9:11 | 10:15 10:20 | 11:24 12:33 | 13:37 13:42 | 14:46 14:51 | <u>15:55</u> <u>16:00</u> | 17:04 17:09 | 18:13 18:18 | 19:22 20:31 | 21:35 21:40 | 22:44 | | 11 |

Примечание:

| | |
|-------|--|
| 07:10 | Время прибытия на конечный остановочный пункт |
| 07:15 | Время отправления с конечного остановочного пункта |

| | |
|--------------|-------------------------------|
| 13:14 | Начало обеденного перерыва |
| 14:30 | Окончание обеденного перерыва |

| | |
|--------------|-------------------------------|
| 13:14 | Окончание работы первой смены |
| 14:30 | Начало работы второй смены |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Графический материал
(6 листов)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Презентационный материал
(18 листов)