

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
подпись
« _____ » _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01.04 – Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте

«Совершенствование перевозок грузов на примере торговой марки
«Кулинарный Олимп»

Руководитель
Выпускник

доцент, канд.техн.наук

А. С. Кашура
П. В. Сафьянова

Красноярск 2023

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Е.С. Воеводин
подпись
« _____ » _____ 2023 г.

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

Красноярск 2023

Студенту: Сафьяновой Полине Валерьевне
Группа: ФТ19-04Б. Направление (специальность): 23.03.01.04
«Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».
Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование перевозок грузов на примере торговой марки «Кулинарный Олимп»

Утверждена приказом по университету № 71/1С от 10.01.2023 г.

Руководитель ВКР: А.С. Кашура – кандидат технических наук, доцент кафедры «Транспорт» ПИ СФУ

Исходные данные для ВКР информация с предприятия торговая марка «Кулинарный Олимп»: отчетные данные исследуемой компании, организационная структура управления предприятия, клиентская база, данные по количеству транспортных средств и их характеристика, отчет по финансовому состоянию за 2022 год.

Перечень разделов ВКР:

1 Техничко-экономическое обоснование торговой марки «Кулинарный Олимп»:

- Общая характеристика предприятия;
- Характеристика организационной структуры компании и экономической составляющей;
- Анализ парка подвижного состава;
- Анализ грузопотоков;
- Анализ схемы доставки грузов.

2 Технологическая часть:

- Обзор и анализ возможных вариантов усовершенствования перевозки грузов
- Выбор подвижного состава
- Обоснование способов и методов укладки груза в транспортные средства
- Анализ методов маршрутизации
- Выбор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов

Руководитель ВКР
Задание принял к исполнению

А. С. Кашура
П. В. Сафьянова

« _ » _____ 2023 г.

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме Совершенствование перевозок грузов на примере торговой марки «Кулинарный Олимп» содержит 97 страниц текстового документа, 5 приложений, 25 использованных источников, 5 листов графического материала.

СИСТЕМА ПЕРЕВОЗОК, СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК, ГРУЗЫ, ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА, МАРШРУТ, МАРШРУТИЗАЦИЯ, ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ, ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» проведен анализ деятельности предприятия и обзор действующей системы перевозки грузов. Проанализированы: производственный процесс, парк подвижного состава, входящие и исходящие грузовые потоки, анализ схемы доставки грузов.

В разделе «Технологическая часть» проведено: обзор и анализ возможных вариантов усовершенствования перевозки грузов, обоснование способов и методов укладки груза в транспортные средства. Сделан выбор подвижного состава и выбор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Технико-экономическое обоснование торговой марки «Кулинарный Олимп»	7
1.1 Общая характеристика организации	7
1.1.1 Правовая справка предприятия	7
1.1.2 Производственный процесс	8
1.2 Характеристика организационной структуры компании и экономической составляющей.....	10
1.3 Анализ парка подвижного состава	13
1.4 Анализ грузопотоков ТМ «Кулинарный Олимп»	19
1.4.1 Входящие грузопотоки	19
1.4.2 Исходящие грузопотоки.....	21
1.5 Анализ схемы доставки грузов	28
1.6 Выводы по технико-экономическому обоснованию	35
2 Технологическая часть	36
2.1 Обзор и анализ возможных вариантов усовершенствования перевозки грузов.....	37
2.2 Выбор подвижного состава	40
2.2.1 Расчет переменных расходов.....	42
2.2.2 Постоянные расходы	44
2.3 Обоснование способов и методов укладки груза в транспортные средства	52
2.4 Анализ методов маршрутизации.....	55
2.4.1 Маршрутизация Методом Кларка-Райта	57
2.4.2 Маршрутизация автоматизированным методом.....	70
2.4.3 Выводы анализа метода маршрутизации	72
2.5 Выбор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов.....	73
Заключение	76
Список сокращений	77
Список использованных источников	78
Приложение А-Д	81-97

ВВЕДЕНИЕ

В современной экономике продукт нужно не просто произвести, но и продать. Кроме того, необходимо произвести продукт с минимальными затратами ресурсов. А для этого необходимо оптимизировать собственно производственные и транспортные процессы.

Сегодня транспорт позволяет решать большую часть операций по транспортировке груза. А правильный подбор маршрута — это основа деятельности, позволяющая уменьшить затраты времени и финансов. Для большинства промышленных и торговых предприятий транспортировка товара не относится к сфере их основной деятельности. Некоторые организации решают самостоятельно обеспечивать транспортировку товара за счет собственного или наемного подвижного состава.

Объектом исследования данной работы будет Торговая марка «Кулинарный Олимп».

Целью выпускной квалификационной работы является теоретическое обоснование и разработка практических рекомендаций, направленных на совершенствование перевозок грузов в ТМ «Кулинарный Олимп»

Основными задачами бакалаврской работы являются:

- изучение теоретических основ организации транспортных перевозок;
- совершенствование перевозок грузов и создание оптимальных маршрутов движения;
- снижение транспортных издержек предприятия.

1 Технико-экономическое обоснование торговой марки «Кулинарный Олимп»

1.1 Общая характеристика организации

1.1.1 Правовая справка предприятия

Торговая марка «Кулинарный Олимп»

Полное наименование организации: Индивидуальный предприниматель Киндрачук Татьяна Ивановна.

Согласно данным ЕГРИП, индивидуальный предприниматель Киндрачук Татьяна Николаевна зарегистрирована 29 августа 1996 года в Красноярском крае. Налоговый орган — межрайонная инспекция Федеральной налоговой службы №23 по Красноярскому краю.

Реквизиты предпринимателя — ОГРНИП 304246535700175, ИНН 246500228446. Регистрационный номер в ПФР — 034005037336, регистрационный номер в ФСС — 240606351224013.

Основным видом деятельности Киндрачук Татьяны Николаевны является "Производство мясных (мясосодержащих) полуфабрикатов". Предприниматель также зарегистрирован в таких категориях ОКВЭД как "Производство охлажденных хлебобулочных полуфабрикатов", "Торговля розничная мороженым и замороженными десертами в специализированных магазинах", "Производство колбасных изделий", "Деятельность предприятий общественного питания по прочим видам организации питания", "Деятельность ресторанов и кафе с полным ресторанным обслуживанием, кафетериев, ресторанов быстрого питания и самообслуживания" и других.

Правообладатель: товарный знака «Кулинарный Олимп» - Киндрачук Алексей Евгеньевич, 660059, г. Красноярск, пр-кт Красноярский Рабочий, 73, кв.40 (RU). Товарная марка «Кулинарный Олимп» изображена на рисунке 1.1.

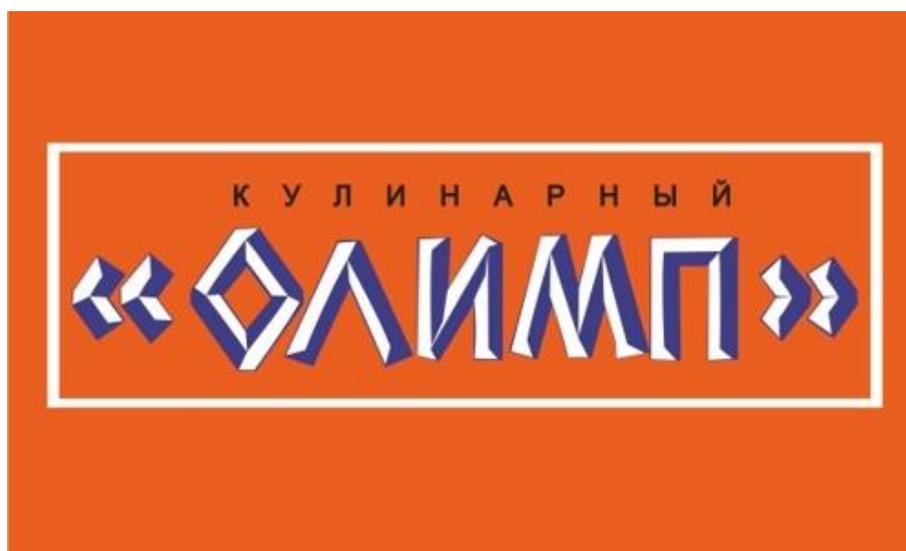


Рисунок 1.1 – Товарная марка «Кулинарный Олимп»

Классы МКТУ и перечень товаров и/или услуг:

29 - бульоны; грибы консервированные; дичь; желе мясное; желе пищевое; жиры пищевые; изделия колбасные; консервы мясные; консервы овощные; консервы рыбные; консервы фруктовые; концентраты бульонные и т.д.

30 - блины (в том числе блины фаршированные); вещества связующие для колбасных изделий; изделия пирожковые; киш(пироги-запеканки с мелко нарезанными кусочками сала); кулебяки; кушанья мучные (а именно полуфабрикаты замороженные из слоеного дрожжевого и пресного теста); лепешки рисовые; мука; пироги; пицца и т.д.

35 - демонстрация товаров; информация и советы коммерческие потребителям; представление товаров на всех медиасредствах с целью розничной продажи; продвижение товаров (для третьих лиц)(а именно услуги оптовой и розничной торговли) и т.д.

43 - закусочные; кафе; кафетерии; рестораны; услуги баров; услуги по приготовлению блюд и доставке.

1.1.2 Производственный процесс

Организация занимается производством мясных и мясосодержащих полуфабрикатов. Производственное предприятие в день выпускает 10 тонн продукции полуфабрикатов, а это 360 тонн продукции в год. Процесс изготовления на производстве полностью автоматизирован.

Ассортимент вырабатываемой продукции включает в себя:

- полуфабрикаты в тесте замороженные (29 наименований);
- полуфабрикаты рубленые (17 наименований);
- полуфабрикаты натуральные (в ассортименте);
- полуфабрикаты из творога (3 наименования);
- овощные полуфабрикаты (4 наименования);
- блинчики с начинками (14 наименований) [1].

Организация находится по адресу: г. Красноярск, улица Вильского, дом 4А. (рис.1.2) Здесь расположен цех по производству, склад, а также офисные помещения. По данному адресу также осуществляется погрузка всех ПС, а далее с этого места происходит развоз продукции в разные районы города. Схема производственного здания изображена на рисунке 1.3.

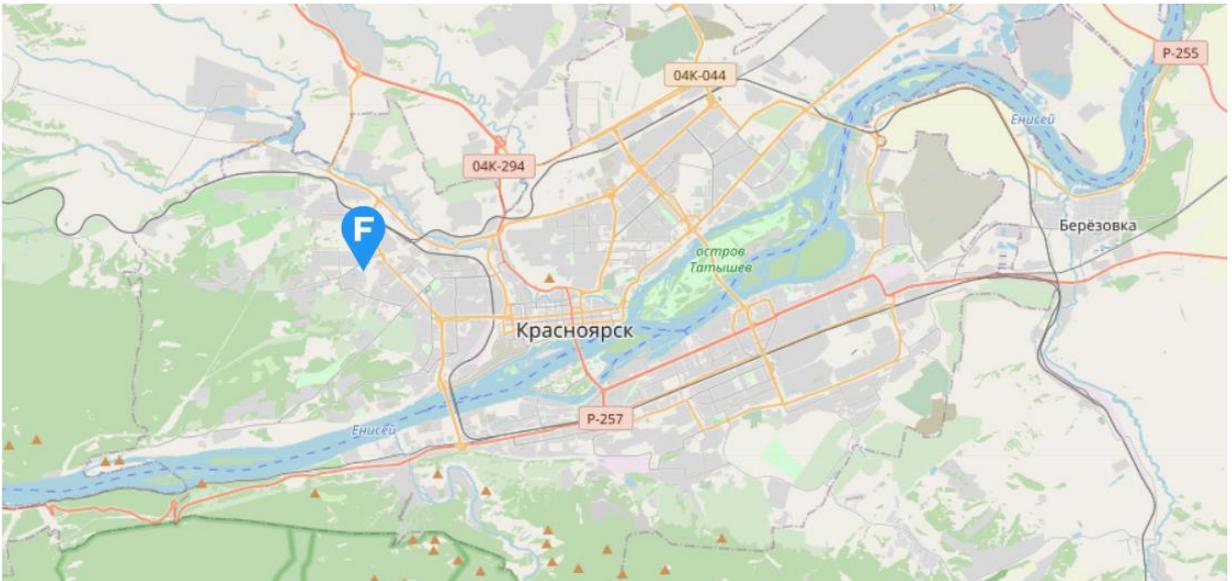


Рисунок 1.2–Расположение организации ТМ «Кулинарный Олимп» на карте города Красноярск.



-  Место погрузки и выгрузки ТС
-  Производственный цех
-  Складские помещения

Рисунок 1.3 Схема производственного здания

Главной задачей предприятия является обеспечение безопасности изготовления, хранения и транспортировки продукции для конечных потребителей. Производство оснащено высокотехнологичным оборудованием ведущих мировых трендов.

Чтобы поддерживать стабильно высокое качество продукции, организация постоянно совершенствуется, осуществляет пристальный контроль качества поступающего сырья и вспомогательных материалов, сохраняет высокую культуру производства, основывается в своей работе на высокие стандарты ГОСТ Р ИСО 9001.

Организация имеет в собственности транспортные средства, которые совершают ежедневные развозочные маршруты. Доходы организации напрямую зависят от реализуемой продукции, расходы на логистику и транспортировку не превышают 4% процентов от всех постоянных расходов.

Вывод: Производство продукции ТМ «Кулинарный Олимп» находится далеко от центральной части города, в Октябрьском районе, что можно увидеть из рисунка 1.2. С точки зрения грузовой перевозки, которые необходимо совершать по всему городу, расположение предприятия достаточно неудобное.

1.2 Характеристика организационной структуры компании и экономической составляющей

Организационная структура управления – это совокупность управленческих связей между управляющей и управляемой подсистемами системы управления, характеризующая состав и информационные взаимосвязи, как отдельных исполнителей, так и самостоятельных подразделений, находящихся в последовательной соподчиненности и наделенных конкретными правами [2].

Элементы организационной структуры:

- управление;
- правила, по которым функционирует организация;
- распределение труда.

В организации ТМ «Кулинарный Олимп» организационной системой управления является линейная. На предприятии задействованы 180сотрудников, занимаемых 72 рабочих места. Структура организации представлена на рисунке 1.4. В таблице 1.1 представлены все отделы ТМ «Кулинарный Олимп», обозначена их деятельность и количество рабочих мест.

Таблица 1.1 - Отделы ТМ «Кулинарный Олимп», деятельность, количество рабочих мест.

Отдел	Число рабочих мест	Деятельность отдела
Административный отдел	13 рабочих мест	обеспечивает эффективное управление
Коммерческий отдел	9 рабочих мест	обеспечивает финансовую и хозяйственную деятельность организации
Отдел маркетинга и PR	2 рабочего места	отвечает за взаимодействие компании со внешней средой (потребителем)
Административно-производственный отдел	4 рабочего места	ответственен за планирование, контроль и совершенствование производственной деятельности
Складской отдел	5 рабочих мест	занимается приемкой, переработкой и распределением товаров
Хозяйственный отдел	10 рабочих мест	обеспечивает состояние предприятия и прилегаемых к нему территорий в соответствии с требованиями санитарных норм
В цехах	17 рабочих мест	изготовление товара, упаковка
Механический отдел	7 рабочих мест	поддержание в работоспособном состоянии всех механических машин и приборов
Отдел доставки и логистики	5 рабочих мест	обслуживание потребительской базы и организация маршрутов доставки, составление пакетов документов, необходимых для доставки груза



Рисунок 1.4– Схема структуры организации

Организация имеет линейную организационную структуру, которая позволяет выстраивать четкую систему взаимных связей, благодаря чему возможна быстрота реакции в ответ на прямые приказания, также повышается согласованность действий исполнителей и оперативность в принятии решений, в этой системе ясно выражена личная ответственность руководителя за принятые решения [3].

В 2022 году выручка от реализации готовой продукции составила 16,5 млн. рублей.

В таблице 1.2 представлено распределение финансов предприятия на 2022 год.

Таблица 1.2 – Распределение финансов ТМ «Кулинарный Олимп» на 2022 год.

№	Затраты	Значения, руб.
1	Сырье и материалы	9 834 000
2	Заработная плата	2 768700
3	Страховые взносы	660 000
4	Логистические затраты	660 000
5	Производственный контроль	412 500
6	Реклама	346 500
7	Услуги банка, проценты	323 400
8	Информационно-консультационные услуги	165 000
9	Аренда	165 000
10	Прочие расходы	165 000
11	Амортизация ОС	61 050

Больше всего вложений уходит для покупки сырья и материалов. Финансирование логистики на 4 месте.

1.3 Анализ парка подвижного состава

ТМ «Кулинарный Олимп» владеет парком подвижного состава, который насчитывает 8 единиц техники. Все автомобили – грузовые. Компания занимается производством полуфабрикатов, следовательно осуществляет перевозку продуктов глубокой заморозки. Для такой продукции необходимо чтобы транспортные средства были типа – рефрижератор. Количество и марки единиц техники указаны в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Количество и марки единиц подвижного состава

Марка	Количество (шт.)	Грузоподъемность (т)	Тип
Mitsubishi Canter	2	3	Рефрижератор
Isuzu Elf	5		
Hyundai H075	1		
Итого	8	24	-

На основании таблицы 1.3 построилась диаграмма распределения ПС по маркам, рисунок 1.5.

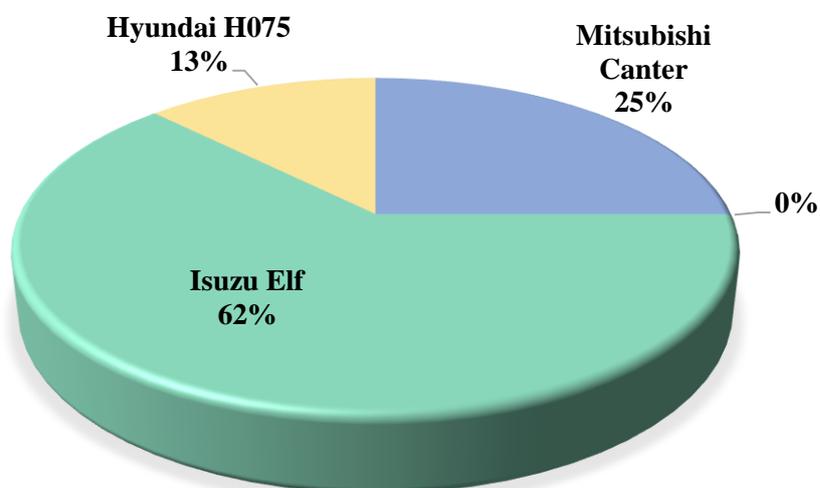


Рисунок 1.5- Распределение парка подвижного состава по маркам

Проанализировав диаграмму на рисунке 1.5, можно сделать вывод, что предприятие пользуется наемными ПС преимущественно японских марок. Автопром Японии заслуженно пользуется высоким авторитетом во всем мире как среди частных автовладельцев, так и в профессиональной среде автомобилистов. Японские грузовики, равно как и легковые автомобили, по праву считаются лучшими в соотношении доступной стоимости и достаточно высокого качества. Но на данный момент из-за политической ситуации японские машины не поставляются на территорию России, в связи с чем затруднено обслуживание автомобилей, также есть возможность дефицита деталей.

Также имеет смысл рассмотреть год выпуска и срок эксплуатации каждой машины, таблица 1.4.

Таблица 1.4 – Распределение ПС по сроку эксплуатации

Марка	Год выпуска	Срок эксплуатации
Mitsubishi Canter	2010	12
Mitsubishi Canter	2013	9
Isuzu Elf	2009	13
Isuzu Elf	2006	16
Isuzu Elf	2007	15
Isuzu Elf	2018	4
Isuzu Elf	2016	6
Hyundai H075	2014	8

На основании данных таблицы 1.4, построены гистограммы по году выпуска и по сроку эксплуатации ПС, рисунки 1.6, 1.7.

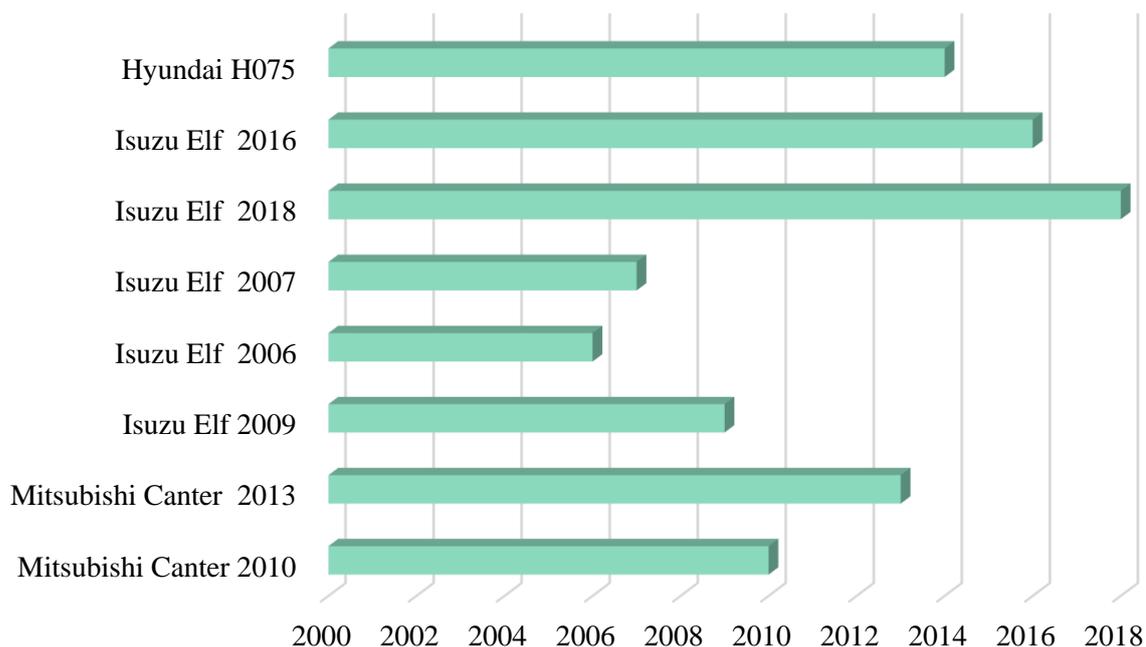


Рисунок 1.6 – Гистограмма года выпуска ПС

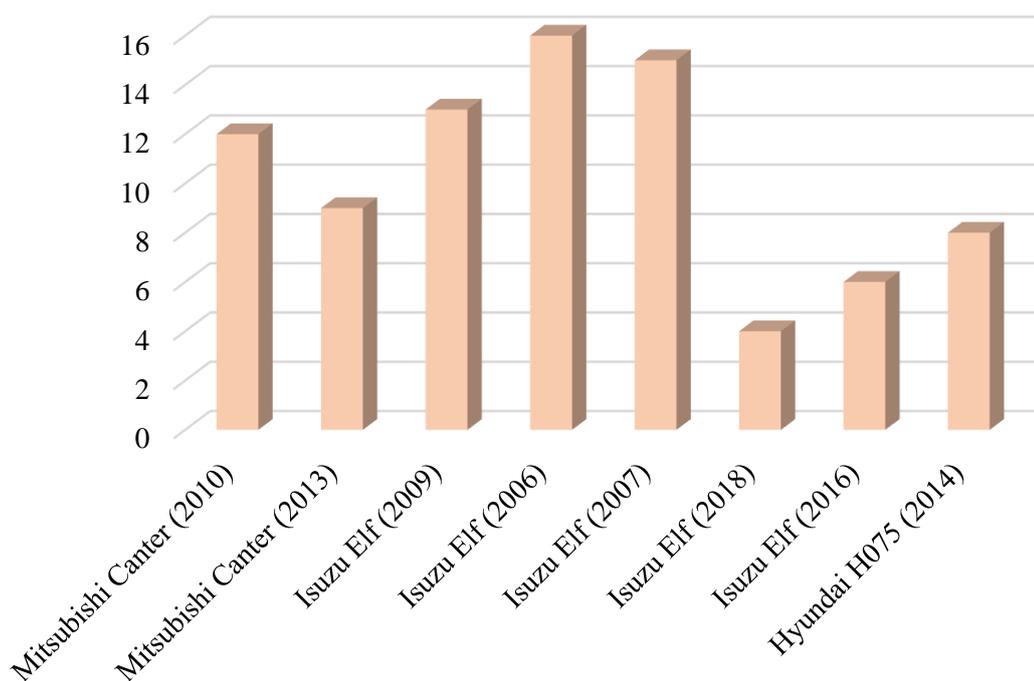


Рисунок 1.7– Гистограмма срока эксплуатации ПС

Из рисунков 1.6 и 1.7 видно, что 50% подвижного состава старше 2010 года выпуска. А средний срок эксплуатации составил 10,5 лет. На рисунке 1.8 наглядно изображено процентное соотношение ПС по сроку эксплуатации.



Рисунок 1.8 – Процентное соотношение по сроку эксплуатации

Автотранспортные средства ТМ «Кулинарный Олимп» в соответствии с Классификацией основных транспортных средств отнесены к V амортизационной группе. В соответствии с этим полезный срок использования составляет 7 и до 10 лет включительно, исходя из рисунка 1.8 половина парка ПС соответствует нормам срока эксплуатации.

Чтобы определить эффективность работы каждого автомобиля, необходимо рассмотреть коэффициент использования пробега, коэффициент технической готовности, надлежит рассчитать статический коэффициент использования грузоподъемности.

Коэффициент использования пробега показывает степень использования пробега автомобиля для выполнения полезной транспортной работы. Для подсчета коэффициента использования пробега нужно пробег автомобиля с грузом разделить на общий пробег [4]. Данные о коэффициенте использования пробега нам предоставила организация, $\beta = 0,6$

На величину коэффициента использования пробега влияют территориальное положение грузообразующих и грузорасполагающих точек, организация маршрутов и характер грузопотоков.

Коэффициент выпуска парка подвижного состава доказывает степень использования подвижного состава [5]. Он может быть одинаковым с коэффициентом технической готовности парка или ниже его. Коэффициент выпуска парка подвижного состава предприятия равняется 0,8.

Коэффициент использования грузоподъемности показывает степень использования грузоподъемности автомобиля [6]. Рассчитаем по формуле 1.

$$\gamma_c = \frac{\sum q_{\phi}}{\sum q_n} \quad (1)$$

где γ_c – статистический коэффициент использования грузоподъемности;
 q_f – количество фактически перевезенного груза;
 q_n – номинальная грузоподъемность транспортного средства

Статический коэффициент использования грузоподъемности автомобиля «Mitsubishi Canter», аза каждый месяц осеннего квартала:

$$\gamma_c = \frac{23\,729,06}{3000 \cdot 26} = 0,304 \text{ – Сентябрь}$$

$$\gamma_c = \frac{22\,726,19}{3000 \cdot 26} = 0,291 \text{ – Октябрь}$$

$$\gamma_c = \frac{20\,483,980}{3000 \cdot 26} = 0,273 \text{ – Сентябрь}$$

По остальным ПС расчет идет аналогично, все значения представлены в таблице 1.5. На рисунке 1.9 изображен график коэффициента использования грузоподъемности.

Таблица 1.5 – Сводная таблица значений коэффициента использования грузоподъемности

Подвижной Состав	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Среднее значение
Mitsubishi Canter (2010)	0,304	0,291	0,273	0,289
Mitsubishi Canter (2013)	0,326	0,323	0,338	0,329
Isuzu Elf (2009)	0,306	0,3	0,299	0,302
Isuzu Elf (2006)	0,375	0,375	0,375	0,375
Isuzu Elf (2007)	0,299	0,287	0,28	0,289
Isuzu Elf (2018)	0,419	0,389	0,343	0,384
Isuzu Elf (2016)	0,405	0,409	0,385	0,400
Hyundai H075 (2014)	0,367	0,382	0,401	0,383

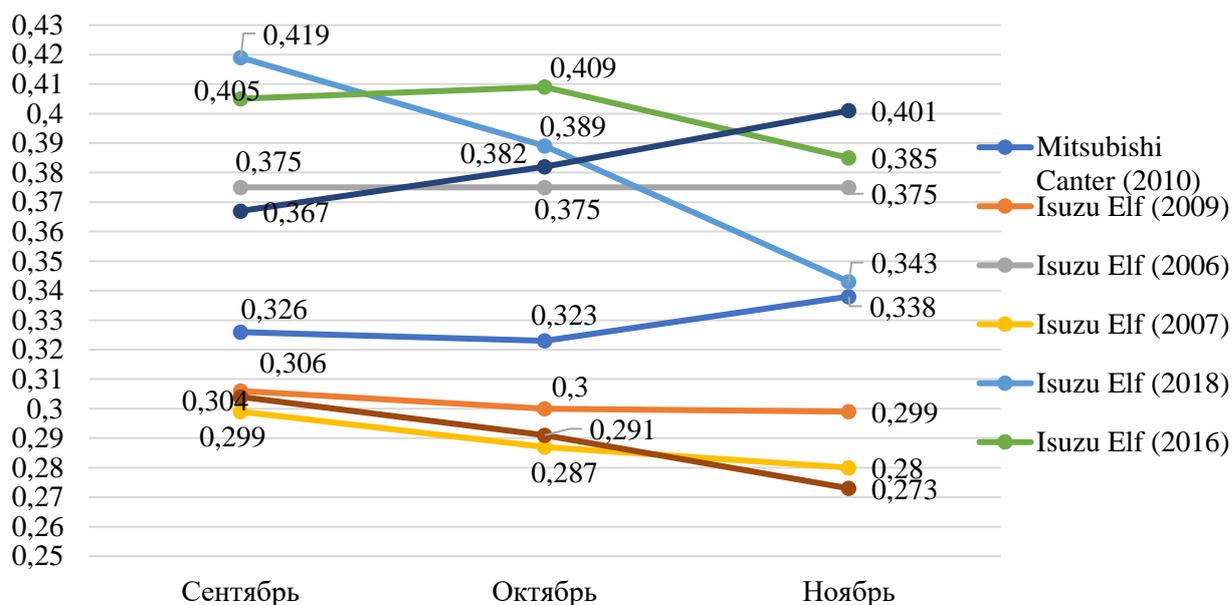


Рисунок 1.9 – График коэффициента использования грузоподъемности

Исходя из значений коэффициента грузоподъемности определяется вывод, о том, что парк подвижного состава используется неэффективно, при условии, что осуществляется перевозка не объемного груза. Из-за неудобства дальнейшей выгрузки, ПС в среднем загружаются на 30% от возможного, так как при использовании 90-100% грузоподъемности, выгрузка товара на точке доставки становится трудноисполнимой.

Все значения коэффициентов за год приведены в сводной таблице 1.6.

Таблица 1.6–Сводная таблица значений коэффициентов

Подвижной Состав	Коэффициент использования пробега	Коэффициент использования грузоподъемности	Коэффициент выпуска на линию
Mitsubishi Canter (2010)	0,6	0,34	0,8
Mitsubishi Canter (2013)			
Isuzu Elf (2009)			
Isuzu Elf (2006)			
Isuzu Elf (2007)			
Isuzu Elf (2018)			
Isuzu Elf (2016)			
Hyundai H075 (2014)			

Исходя из анализа таблицы 1.6, следует вывод о низких значениях коэффициентов использования пробега и грузоподъемности. Коэффициент выпуска на линию находится в варианте нормы, для промышленных предприятий. Низкое значение коэффициента использования пробега свидетельствует о нерациональном построении маршрута. Низкие значения коэффициента грузоподъемности указывают на неэффективное использование парка подвижного состава.

1.4 Анализ грузопотоков ТМ «Кулинарный Олимп»

1.4.1 Входящие грузопотоки

Входящие грузопотоки состоят из сырья. Сырье – это натуральные продукты, которые используются в производстве полуфабрикатов. В производстве мясных полуфабрикатов сырье играет очень важную роль, так как это основа для создания продукта [7]. Для производства мясных полуфабрикатов необходимы следующие виды сырья:

— Мясо – это основной ингредиент для мясных полуфабрикатов. Может использоваться как свежее мясо, так и замороженное.

— Растительные ингредиенты - для придания вкуса и аромата могут использоваться специи и пряности, овощи, например лук, чеснок, перец и т.д.

— Вода и льдообразующие вещества - эти ингредиенты используются для поддержания влажности и консистенции продукта.

— Красители и консерванты - используются для придания продукту сочного вида и увеличения его срока хранения.

Поставка сырья осуществляется из Алтайского края, Кемеровской области, города Зеленогорска, пгт Емельяново, Сухобузимского района и города Красноярска, что изображено на рисунке 1.10. Поставщики самостоятельно привозят сырье до склада, задействуя собственный транспорт.

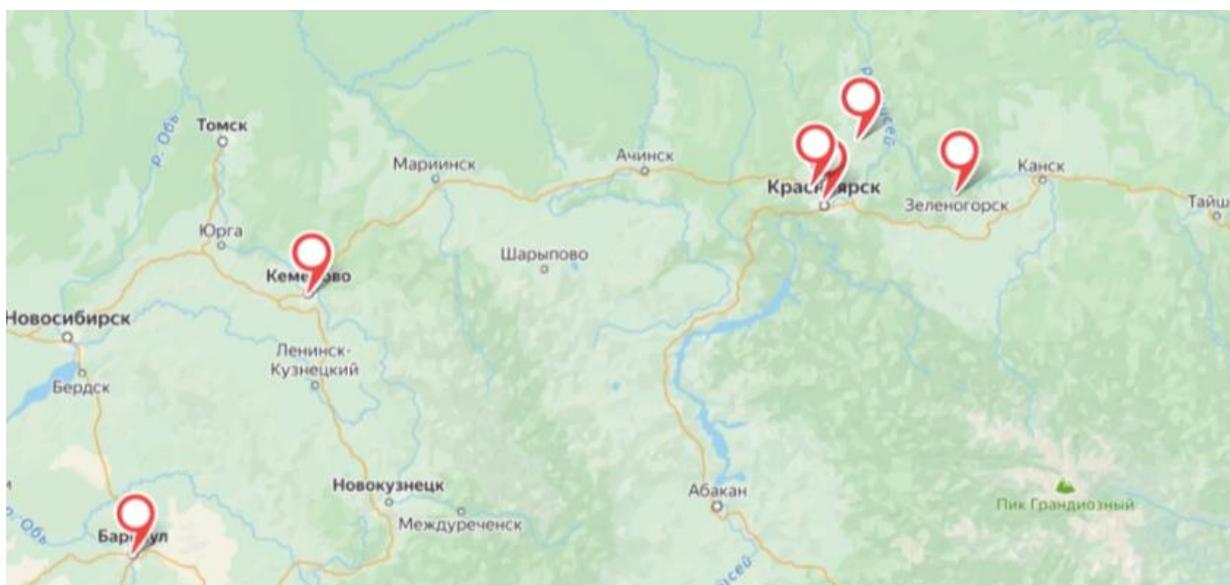


Рисунок 1.10 – География нахождения поставщиков

Сырье поступает на производство каждый день. Суммарно в месяц масса поступающего сырья составляет 490 220кг, что составляет около 5 883 тонн в год.

В таблице 1.7 указано наименование и количество поступающего сырья в месяц и в год. В таблице 1.8 приведены данные по объемам поставки сырья в зависимости от местонахождения поставщиков.

Таблица 1.7 – Наименование и количество поступающего сырья

Наименование сырья	В месяц, кг	В год, кг
Мясо	150000	1800000
Мука	128000	1536000
Яйца	118240	1418880
Масло	6400	76800
Овощи	81200	974400
Приправы /пряности и прочие добавки	6380	76560
Σ	490220	5882640

Таблица 1.8 – Данные по объемам поставки сырья в зависимости от местонахождения поставщиков

№	Местонахождение поставщиков	Объем поставки в год, кг
1	Алтайский край	972000
2	Кемеровская область	540000
3	Зеленогорск	468000
4	пгт Емельяново	360000
5	Сухобузимский район	396000
6	Красноярск	864000

Исходя из данных таблицы 1.8, построен график с процентным соотношением объемов поставки и географии поставщиков (рис.1.11).



Рисунок 1.11 – Процентное соотношение географии поставщиков сырья

Из рисунка 1.11 видно, что наибольший грузопоток сырья идет из Алтайского края и Красноярска, что составляет 51 процент от всего входящего грузопотока, остальное между собой делят Сухобузимский район, город Зеленогорск и Кемеровская область. Поставка сырья происходит на регулярной основе, по договору. На рисунке 1.12 изображена эпюра входящих грузопотоков.

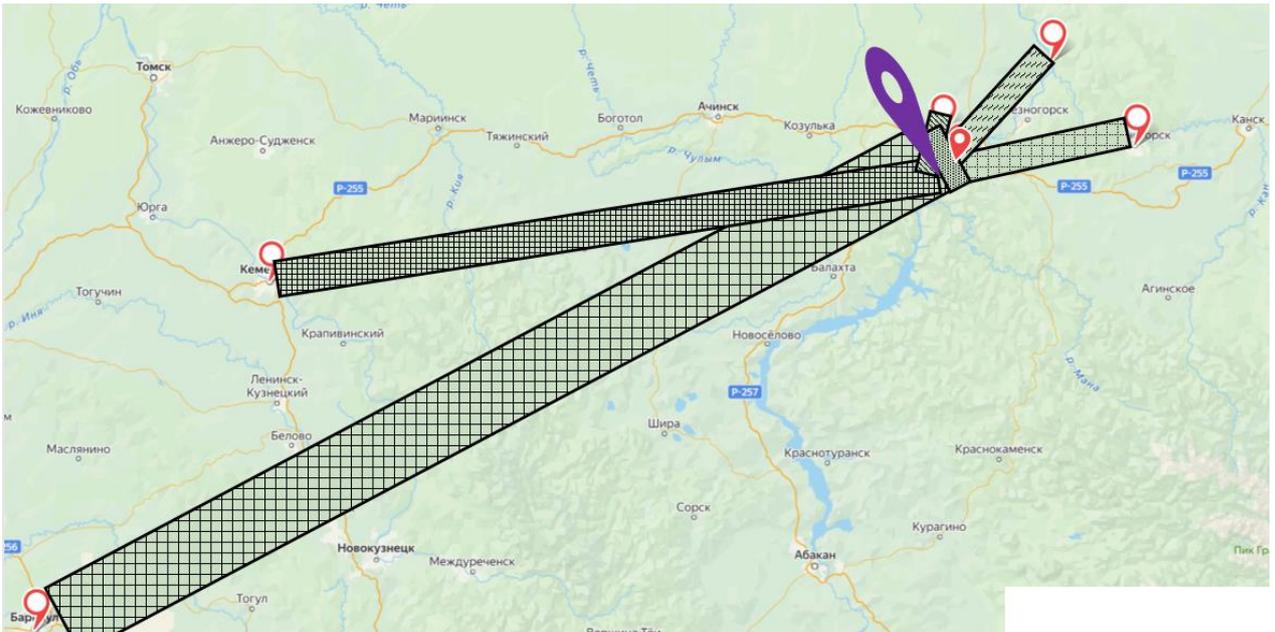


Рисунок 1.12 – Эпюра входящих грузопотоков

Предприятие предпочитает сырье хорошего качества, и в этом лидирует Алтайский край, он имеет благоприятные условия для выращивания животных – чистый воздух, чистую воду и природный корм (трава, деревья, кустарники). Это приводит к большому количеству мяса с высоким качеством, которое востребовано предприятием. Также крайне полезно сотрудничество с местными, хоть и не крупными производителями. Это обеспечивает предприятию стабильную поставку мяса и качественное сырье для производства своих продуктов.

1.4.2 Исходящие грузопотоки

ТМ «Кулинарный Олимп» производит продукцию в количестве около 10 тонн ежедневно и реализует ее посредством доставки в торговые точки. Цех по производству находится по адресу Вильского 4А, там же расположен склад и пункт загрузки готовой продукции. Доставка продукции происходит как на территории города Красноярска и Красноярского края, так и за его пределами. География доставки (рис. 1.13, 1.14) и объем перевозок за три месяца указаны в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – География доставки и объем перевозок

№	Населенный пункт	Объем груза, кг
1	г. Красноярск	541548
2	г. Дивногорск	12422
3	п. Минино	1362
4	п. Элита	1589
5	пгт Емельяново	5347
6	п. Бугачево	383
7	п. Еловое	111
8	с. Дрокино	425
9	с. Зыково	795
10	снт Сухая Балка	208
11	с. Сухобузимское	1079
12	с. Шуваево	149
13	с. Шила	41
14	с. Овсянка	570
15	Есаульский бор снт	340
16	с. Нарва	84
17	с. Совхоз Сибиряк	42
18	пгт Березовка	7275
19	г. Сосновоборск	6801
20	пгт Подгорный	2205
21	п. Солонцы	3683
22	п. Новоангарск	244
23	п. Бузим	22
24	г. Кодинск	546
25	п. Пеледуй	358
26	п. Усть-Мана	613
27	г. Усть-Илимск	9682

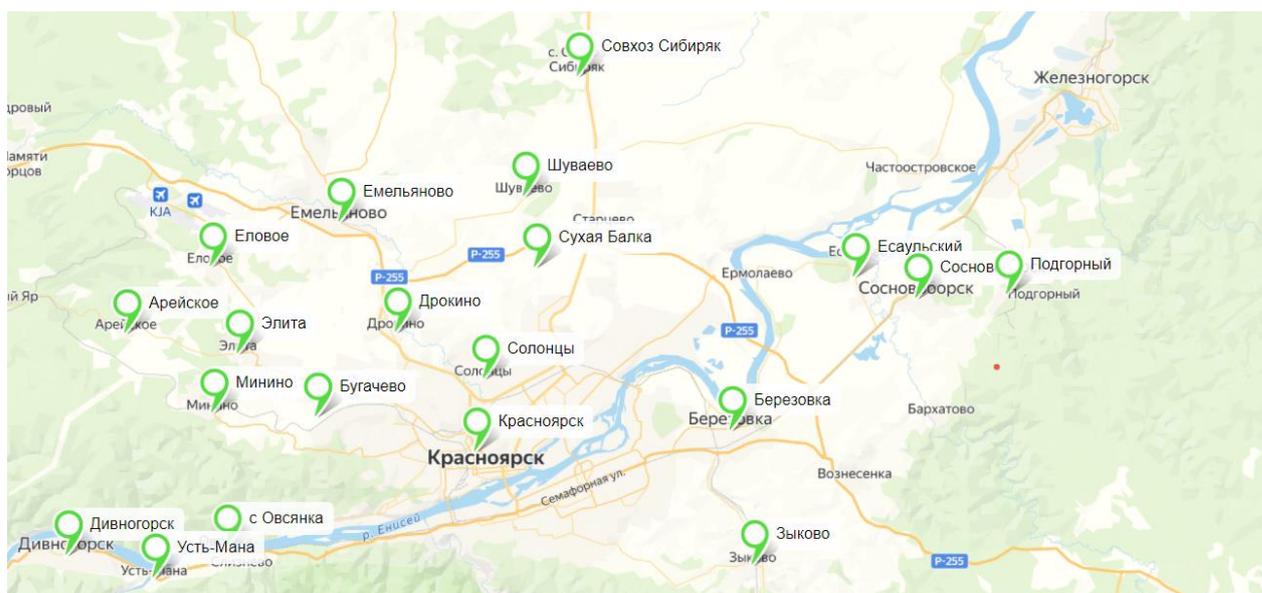


Рисунок 1.13 – Пригородная география поставок ТМ «Кулинарный Олимп»

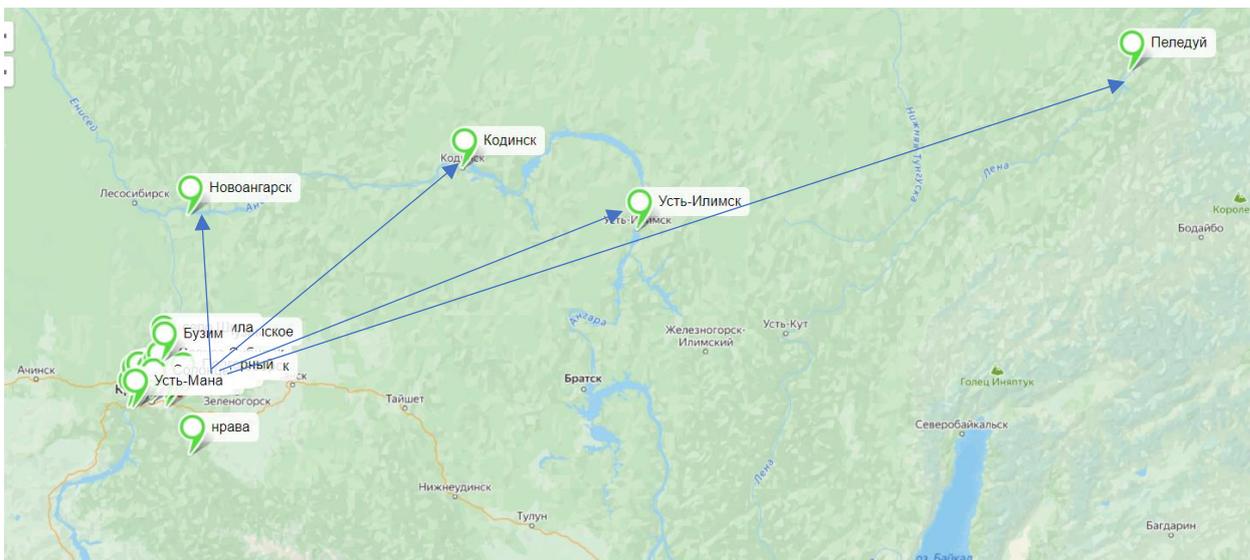


Рисунок 1.14 – Межгородская география поставок ТМ «Кулинарный Олимп»

Исходя из рисунка 1.14 выделили главные направления движения:

- город Красноярск;
- в направлении города Дивногорск;
- в направлении города Сосновоборск;
- в направлении села Шила;
- в направлении пгт Емельяново;
- отдаленные поселки и города.

В одном направлении находится несколько населенных пунктов. На рисунке 1.15 указан объем перевозок грузов по направлениям в процентном соотношении.

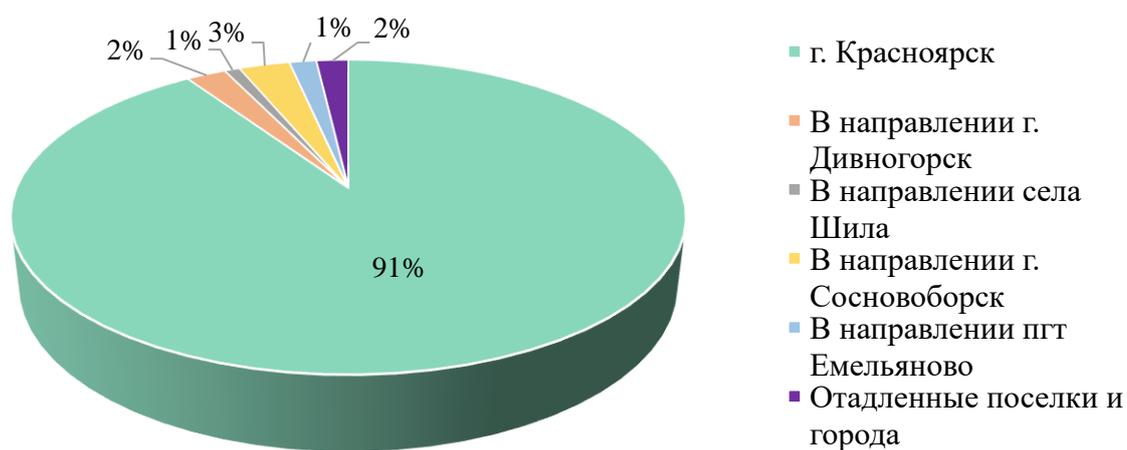


Рисунок 1.15 - Объем перевозок грузов по направлениям в процентном соотношении

На основе рисунка 1.15, построена эюра (рис.1.16) грузопотока в пригородных направлениях от города Красноярска. На эюре изображены потоки грузопотоков в направлениях: города Дивногорск, города Сосновоборск, пгт Емельяново, села Шила.

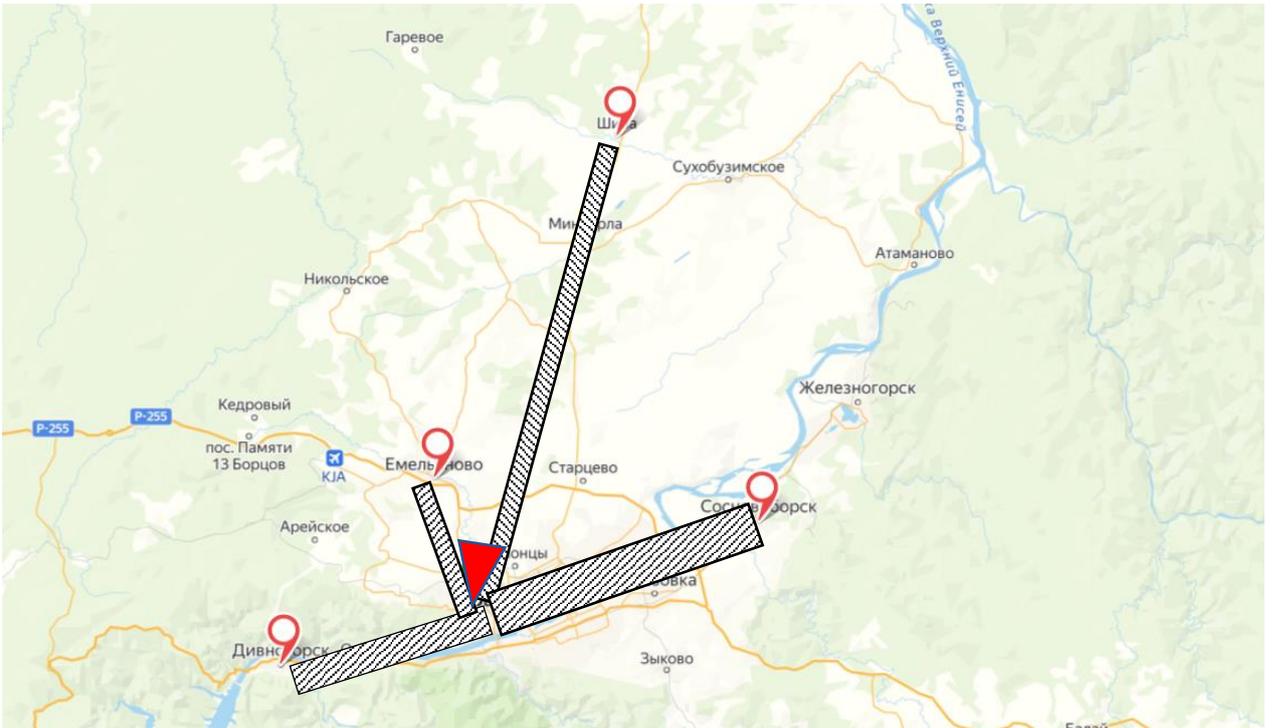


Рисунок 1.16 – Эпюра исходящего грузопотока в пригородных направлениях Красноярска

С помощью рисунков 1.15, 1.16 можно увидеть направления и размеры грузопотоков пригорода Красноярска, исходя из эпюры, наибольший грузопоток идет в направлении города Сосновоборска.

Межгородская перевозка грузов осуществляется только маятниковыми маршрутами. Доставка в эти отдаленные города и поселки осуществляется не чаще 1 раза в полтора месяца. На рисунке 1.17 изображены маятниковые маршруты в отдаленный поселки и города.

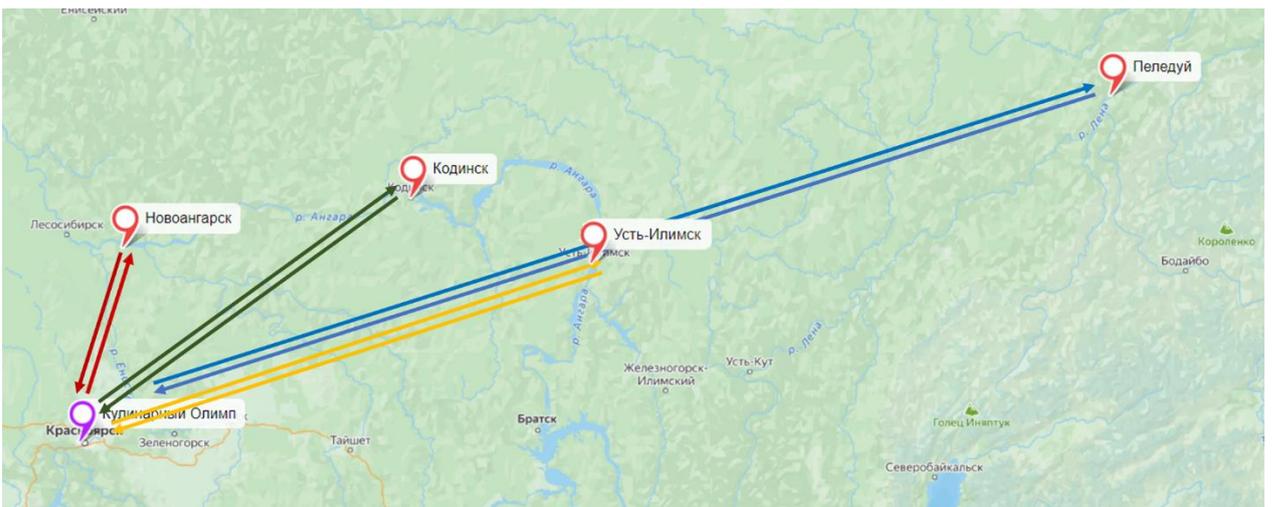


Рисунок 1.17 – Межгородские маятниковые маршруты

У организации также есть собственные магазины на территории города Красноярска, магазины и объемы потребляемого груза указаны в таблице 1.10.

Таблица 1.10–Адреса собственных магазинов ТМ «Кулинарный Олимп»

№	Адрес:	Объем груза, кг
1	Красномосковская, 21	14763
2	9 Мая, 46/5	6477
3	проспект им. газеты Красноярский Рабочий, 6б	9549
4	проспект 60 лет образования СССР, 21/4	8893
5	Академика Вавилова, 33	8340
6	Академика Павлова, 35	7475
7	Тельмана, 27/1	10392
8	Академика Курчатова, 17г	6688
9	Шумяцкого, 2а	7615
10	проспект Metallургов, 34/5	4644
11	Амурская, 30а/4	9210
12	Кутузова, 42г	7738
13	26 Бакинских Комиссаров ул, дом № 21/2	7370
14	Мирошниченко, 3/2	5910
Итого:		11 5063,5

На рисунке 1.18 изображено отношение объема перевезенного груза в собственные магазины от общего объема грузоперевозок за один квартал.

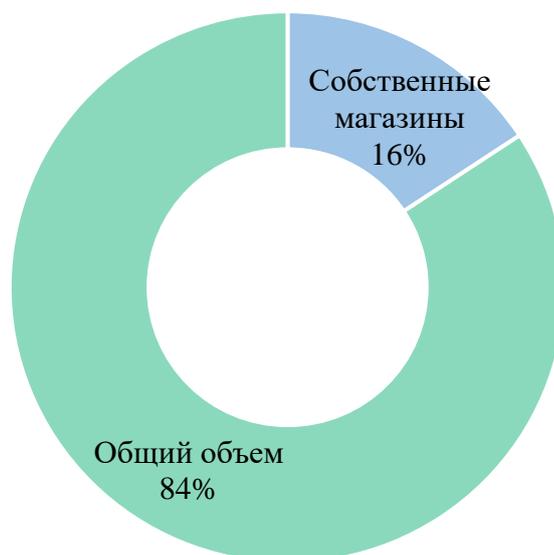


Рисунок 1.18 – Объем груза доставленного в собственные магазины от общего объема перевезенного груза

Рисунок 1.18 наглядно показывает, что объем доставленной продукции в собственные магазины составил 16% от общего объема перевезенного груза.

Ежедневно ТС совершают развозочные маршруты в каждый район города. В маршрут каждой машины входит около 25 точек доставки в день. За месяц работы каждая машина объезжает около 250 уникальных точек

поставки продукции, объем грузоперевозок по каждой машине за осенний квартал изображен на рисунке 1.19. Объем грузоперевозок за год изображен на рисунке 1.20.

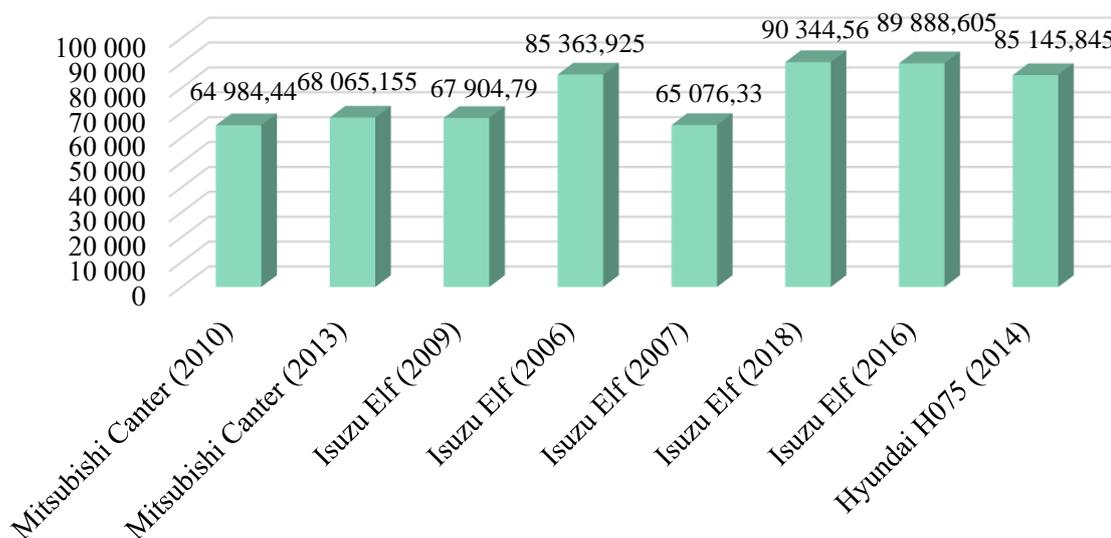


Рисунок 1.19 – Объем грузоперевозок по каждой машине за 3 месяца

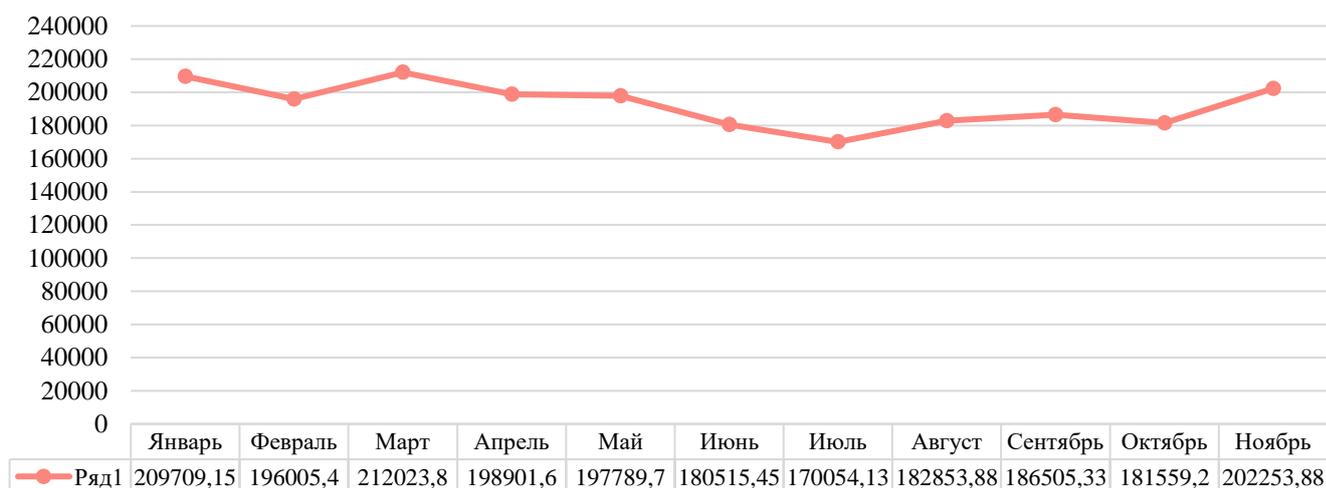


Рисунок 1.20 – Объем грузоперевозок за год

Рассмотрев рисунок 1.20, заметно, что объем перевезенного груза меняется каждый месяц, колебания объема перевезенного груза находятся в промежутке от 10 до 40 тонн, что является несущественным и равно примерно четырем рабочим дням. Летний период стал самым низким по объемам грузоперевозок, это можно объяснить сниженным потребительским спросом, так люди чаще всего летом переходят на сезонные продукты.

Всего в течение трех месяцев было выявлено 1498 потребителей. Проведя анализ потребителей, выявили самых крупных и наиболее общественно известных. В таблице 1.11 указаны самые крупные потребители, а также объем поставленного им груза в течение 3 месяцев.

Таблица 1.11 – Крупные потребители, объем перевезенного груза

Грузополучатель	Число пунктов выгрузки грузополучателя	Объем груза, кг
Агроторг ООО (Пятерочка)	86	25302
ООО Смарт	144	64865
ТС ООО Командор (Хороший)	64	33028
ТС ООО Командор (Супермаркет)	34	29009
ТС ООО Командор (У Дома)	48	23603
ТС ООО Командор (Гипермаркет)	12	22790
Тандер АО (Магнит)	61	15700
Кот О.А. ИП	1	14421
Усть Илимск (поселок)	6	9682
ООО Красритейл	6	8599
Спиридонова Т.Г.ИП	1	7673
ООО Ленга	6	7124
Семилетов С.Н	1	6413
Барага Т.И.ИП	1	4348
Альянс ООО(Командор)	3	4086
Гастрономика ООО	4	3193
Большакова О.В.ИП	12	2669
Джумаев Я.К.ИП	6	2322
ООО КрасВкус	1	2316
ТД ООО Эскадра	4	2248
Абросимова У.Д.ИП	1	2138
Гомцяи Н.В.ИП	7	1659
ООО Олимп	5	1611
Байрамов Н.Э. ИП	5	1564
ООО КОПЕЙКА-САРОВ	9	1496
ООО ОКЕЙ	2	1474
ТД ООО Сельские Зори	16	1463
ООО Гастрономия	2	1313
Ахмедов М.И.	6	1308
Мирзоев В.Г.ИП	4	1258
Сорока М.В.ИП	6	1240
Гусейнов Р.Д. ИП	6	1095
ООО Омега ТД	2	775
ТП ООО Пламя-81	2	762
ООО Номер 1	2	747
ООО Норд	1	702
Тагиев А.Г.ИП	5	700
Исмаилов Ф.З.ИП	8	646
Турькина Е.В. ИП	1	589
Марковцев А.П. ИП	4	567
ООО Теремок	1	529
Мамедов И А.ИП	4	529
ООО Элита	1	519
ООО Июнь	2	305

На основании таблицы 1.11, был сделан анализ потребителей, распределив их на крупные торговые сети и мелкие торговые точки, чаще всего принадлежащие индивидуальным предпринимателям. К крупным торговым сетям отнесли такие сети как: Командор, Пятерочка, Магнит, Смарт, Лента, Гастрономика и др. На рисунке 1.21 показано, как распределяются крупные торговые сети и мелкие торговые точки на основе потребляемого количества продукции в кг.

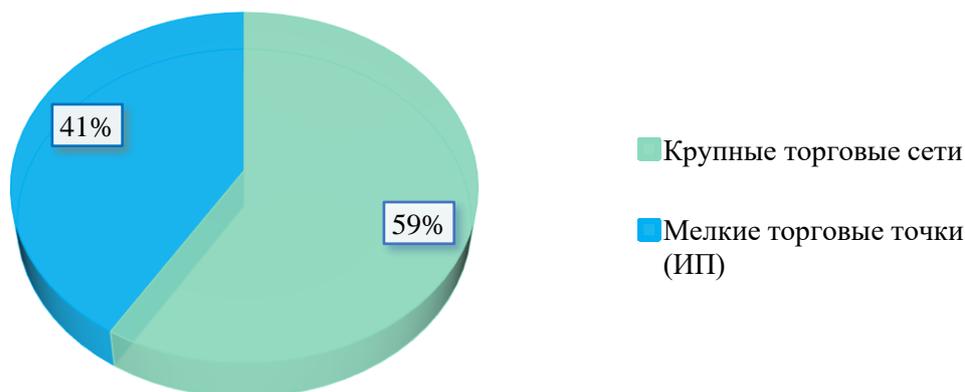


Рисунок 1.21 – Распределение объема перевезенного груза по потребителям

Изображения точек доставки (потребители) за 01.09.2022 находятся в Приложении А, входящие в маршрут отдельного транспортного средства. Точки доставки изображены на территории города Красноярска и ближайшего пригорода.

Было выявлено 1498 потребителей, определены главные направления движения грузопотоков в количестве 6 направлений. Также исходя из массы перевезённых грузов, рассматриваемых по конкретному потребителю, определен список самых крупных потребителей ТМ «Кулинарий Олимп».

Исходя из рисунков, показывающих точки доставки в Приложении А, видно, что направления грузопотоков прикреплены к определенным ПС. Машины: Mitsubishi Canter (2013), Isuzu Elf (2006), Isuzu Elf (2007), Hyundai H075 (2014) обслуживают только территорию города Красноярска. Автомобили: Mitsubishi Canter (2010), Isuzu Elf (2009), Isuzu Elf (2018), Isuzu Elf (2016) – обслуживают не только территорию города Красноярска, но и пригород.

1.5 Анализ схемы доставки грузов

ТМ «Кулинарий Олимп» занимается производством полуфабрикатов. Далее реализует свой товар посредством доставки в торговые сети и магазины, с которым заключен договор. Схема производства продукции изображена на рисунке 1.22.

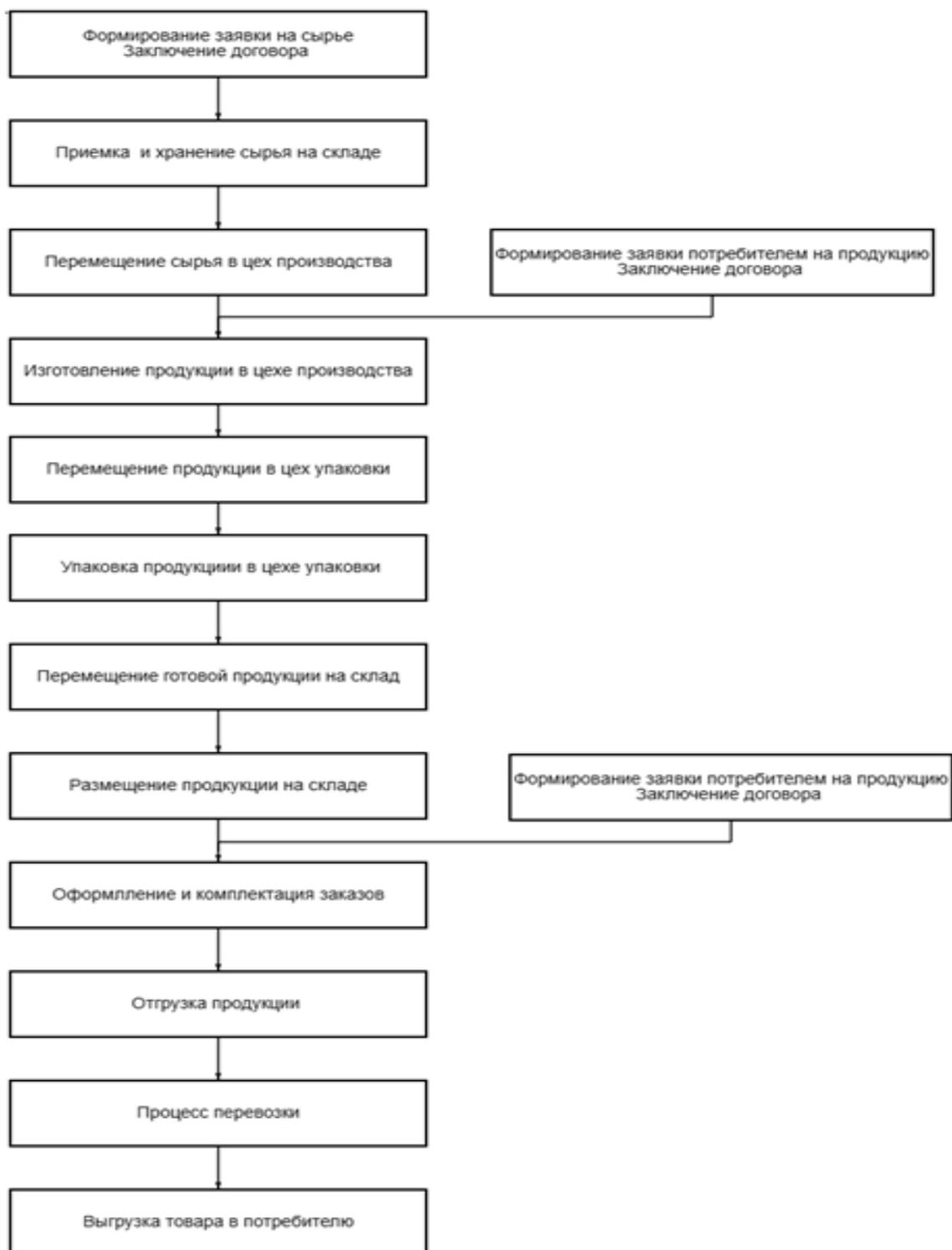


Рисунок 1.22 – Схема производства продукции

Процесс производства более подробно.

1. Поставка сырья

Возможны два направления выбора поставщика:

1) выбор поставщика из числа компаний, которые уже были вашими поставщиками (или являются ими) и с которыми уже установлены деловые отношения;

2) выбор нового поставщика в результате поиска и анализа интересующего рынка: рынка, с которым фирма уже работает. [4]

ТМ «Кулинарный Олимп» сотрудничает как с постоянными поставщиками, так и с новыми, организация готова к новым предложениям. В Приложении Б изображена карточка для, размещенная на официальном сайте ТМ «Кулинарный Олимп», для поставщиков, которые могут выслать свои коммерческие предложения.

2. Приемка и хранение сырья на складе происходят по схеме изображённой на картинке 1.23.

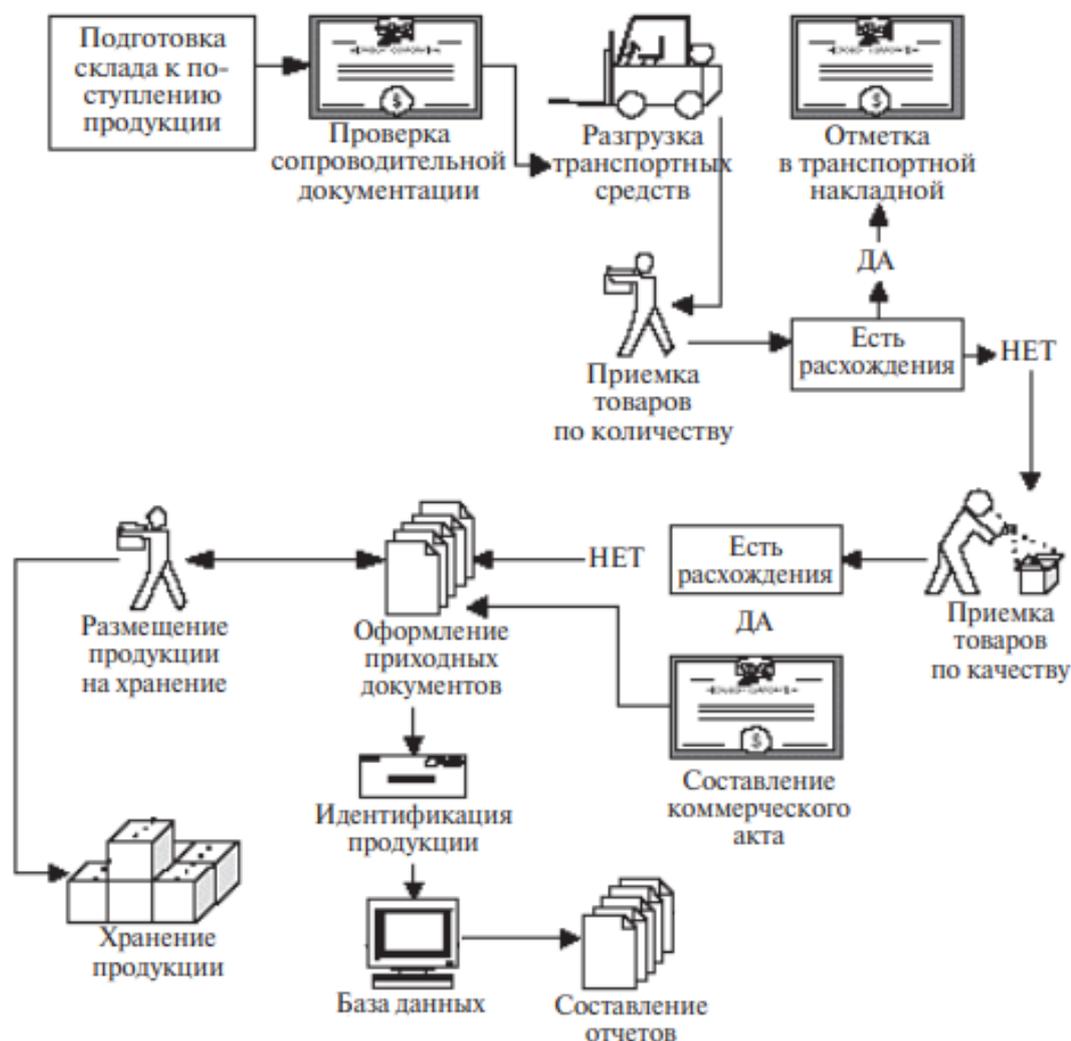


Рисунок 1.23 – Процесс приемки и хранения сырья на складе

3. Все перемещения сырья и готовой продукции внутри организации происходят на тележках, рисунок 1.24. Грузоподъемность такой платформенной тележки составляет 55 кг, размер платформы составляет 750x1800 мм.



Рисунок 1.24 – Большегрузная платформенная тележка

4. Формирование заявки потребителем на готовую продукцию
 Спрос конечного потребителя, формирует спрос точек сбыта продукции (супермаркетов, магазинов) на изготовление и доставку продукции, рисунок 1.25.

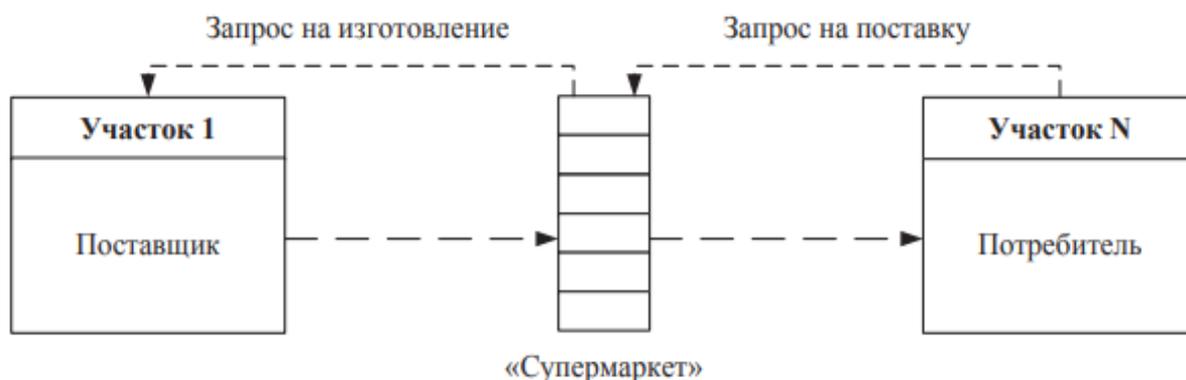


Рисунок 1.25 – Формирование спроса на изготовление и доставку

После запроса на изготовление выстраиваются отношения между производителем и потребителем, через которого продукция реализуется конечному потребителю. Отношения между производителем и потребителем изображены на рисунке 1.26.



Рисунок 1.26 – Отношения между производителем и потребителем

5. Упаковка продукции.

Упаковка продукции происходит в цехе упаковки. Для упаковки замороженных полуфабрикатов ставят термоусадочное оборудование. Уже замороженная продукция укладывается в пищевые лотки из вспененного полистирола (ВПС) и запаиваются полимерной пленкой. Такие лотки имеют малый вес и хорошую защищенность. На рисунке 1.27 можно увидеть пример упакованной продукции. После упаковки лотки, формируется упаковка товара укрупняется посредством помещения лотков в коробки.



Рисунок 1.27 – Пример упакованной продукции

6. Размещение продукции на складе и отгрузка.

Готовая и упакованная продукция перемещается на склад. Где размещается до момента отправки. Температура склада не превышает $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$, так как продукция в состоянии глубокой заморозки.

В машину продукция укладывается коробками в один ряд, в каждой коробке находится определенный вид продукции (пельмени, котлеты, блины), отдельный транспортный пакет формируется только для крупного заказа, оформленного на одного потребителя. Так как большинству потребителей доставляется в основном не больше 20-25 кг продукции разного вида, коробки укладываются в один ряд, что позволяет комфортно произвести выгрузку, потому что нет необходимости перемещать тяжелые коробки, чтобы выгрузить разные виды продукции из разных рядов укладки коробок. Однако при таком расположении груза наполняемость машины не превышает 35 %.

Схема процесса отгрузки товара со всеми операциями изображен на рисунке 1.28 [8].



Рисунок 1.28 – Процесс отгрузки товара

7. Перевозка продукции и выгрузка.

На рисунке 1.29 изображена схема перевозки грузов.

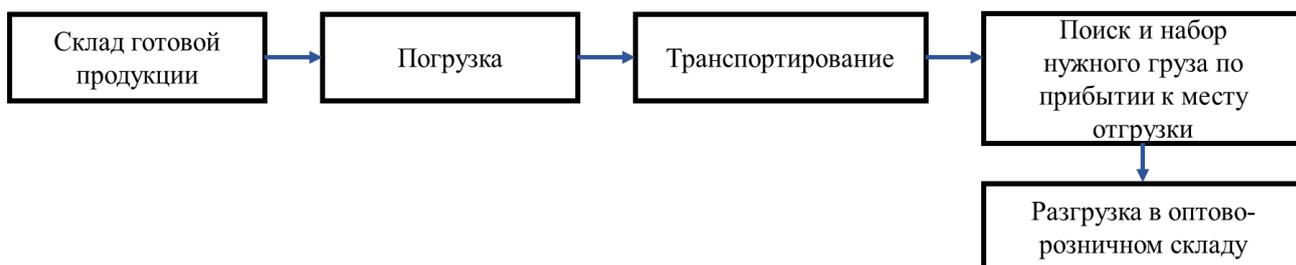


Рисунок 1.29 – Схема доставки грузов

Перевозка происходит на машинах, грузоподъемностью 3 тонны. Каждая машина направляется в определенный район и совершает выгрузку продукции по маршруту, который в среднем насчитывает около 25 точек выгрузки. Предприятие распределяет потребителей по географическому положению, разделяет на определенные районы для каждой машины и выдает эти списки водителям. Утвержденных маршрутов нет, маршрут устанавливает сам водитель ТС, основываясь на своем опыте и знании района, а также в зависимости от массы груза и дорожной обстановки в городе, водитель решает в какой последовательности будет совершена выгрузка продукции. Выгрузка происходит в соответствии с товарной накладной, из коробок, которые содержат продукт одного наименования, уложенных в один ряд.

Подробно рассмотрев схему доставки грузов потребителям, можем сделать вывод о том, что процесс происходит недостаточно эффективно. Груз не подготовлен как следует к отгрузке. Также нужно отметить, что возможность водителя, основываясь на своем опыте, самостоятельно составлять оптимальные маршруты движения, очень ценная, однако уже достаточно устаревшая. При различных ситуациях водитель может не выйти на маршрут, его придется заменять и тогда это уже чревато такими последствиями как: задержка груза, потеря прибыли, снижение доверия потребителей. Остро встала проблема со способом укладки груза в ТС для экономии времени при отгрузке, также необходимо повысить процент наполняемости авто, для более результативного его использования.

1.6 Выводы по технико-экономическому обоснованию

Анализ технико-экономического обоснования показал, что торговая марка «Кулинарный Олимп» уже имеет стабильные показатели в производстве и имеет большую клиентскую базу. Однако в ходе анализа выявлены проблемы, которые важно решить для улучшения процесса перевозки грузов:

— Низкие значения коэффициентов использования пробега говорят о нерациональном построении маршрута, что может привести к дополнительным затратам на горючее, увеличению времени доставки товаров и уменьшению надежности в выполнении заказов.

— Срок эксплуатации подвижного состава также составляет проблему, поскольку более старые автомобили могут требовать дополнительных затрат на ремонт и обслуживание;

— Низкие значения коэффициента использования грузоподъемности свидетельствуют о неэффективном использовании парка подвижного состава. Это может влиять на общее количество перевезенных товаров и, следовательно, на выручку компании;

— Отсутствие маршрутов движения является также одной из основных проблем, влияющих на успешную доставку грузов. Если водители составляют маршруты самостоятельно, это может привести к дополнительным затратам на горючее и беспокойства клиентов, связанные с возможными задержками;

— Проблема со способом укладки груза в ТС, что приводит к большой потере времени при отгрузке.

Выявленные недостатки говорят о неэффективности процесса перевозки грузов, поэтому в бакалаврской работе предлагается усовершенствовать перевозку грузов ТМ «Кулинарный Олимп» с помощью выполнения следующих задач:

1. Выбор нового подвижного состава.
2. Обоснование способов и методов укладки груза в транспортные средства.
3. Организация оптимальных развозочных маршрутов.
4. Выбор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов.

2 Технологическая часть

Совершенствование перевозок грузов – это процесс улучшения способов передвижения и доставки различных товаров. В настоящее время, этот процесс становится все более важным, так как увеличение числа поставок и логистических операций требует более эффективных и быстрых способов доставки.

В этом процессе непосредственную роль играет логистика - наука, которая занимается управлением потоками товаров и информации в процессе продвижения продукта от производителя к конечному потребителю. Логистика предоставляет комплексное решение управления всеми этапами транспортировки, перевозки и складирования товаров.

Основная задача логистики в совершенствовании перевозок грузов заключается в оптимизации процесса поставки, сокращении времени доставки, снижении затрат. Для достижения этой цели логистика использует различные методы и технологии, такие как использование транспортных средств высокой производительности, оптимизацию маршрута и расписания поставок, а также использование современных информационных технологий [9].

На данный момент логистическая система предприятия выглядит так (рис.2.1).

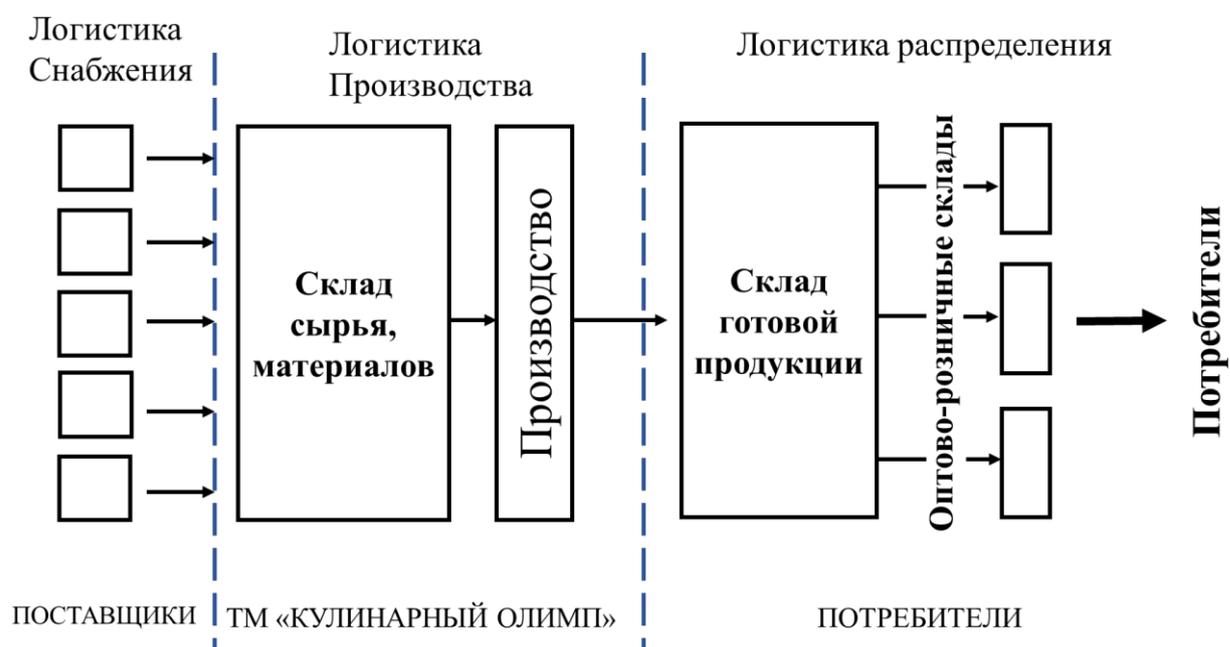


Рисунок 2.1 – Логистическая система предприятия

Из технико-экономического обоснования было выявлено, что в данный момент продукция ТМ «Кулинарный Олимп» развозится от цеха производства, совмещенного со складом в направлениях: город Красноярск, в направлении города Дивногорск, в направлении города Сосновоборск, в направлении села Шида, в направлении пгт Емельяново, а также отдаленные

поселки и города. Развозка продукции производится без установленных маршрутов движения, а также на машинах, которые показывают низкие значения коэффициента грузоподъемности, наряду с низкими значениями коэффициента использования пробега.

2.1 Обзор и анализ возможных вариантов усовершенствования перевозки грузов

Исходя из вышесказанного, в рамках выпускной квалификационной работы предлагается усовершенствовать процесс перевозки в одном из направлений развозки грузов ТМ «Кулинарный Олимп».

В межгороднем направлении доставка грузов осуществляется посредством маятниковых маршрутов, что в данном случае нам не интересно. В направлениях города Красноярска, села Шила, города Сосновоборска, города Дивногорска, доставка осуществляется непосредственно сначала в одном территориальном секторе (городе), затем в следующем, в один маршрут не включено больше одного населенного пункта из-за высокой плотности расположения точек выгрузки. В направлении пгт Емельяново охватываются сразу несколько населенных пунктов за маршрут из-за низкой плотности расположения точек доставки населённых пунктов в данном направлении. Следовательно, за один выезд в направлении пгт Емельяново будет преодолено большее расстояние чем в любом другом пригородном направлении, при условном одинаковом количестве пунктов выгрузки.

Основываясь на вышестоящем усовершенствовать процесс перевозки будет полезно в направлении пгт Емельяново, так как за один выезд в направлении пгт Емельяново будет преодолено большое расстояние, что влияет на затраты на горючее и на частоту ремонтных работ транспортных средств. Совершенствование перевозок на этом направлении может помочь определить более эффективные маршруты и методы доставки, чтобы уменьшить затраты на доставку и повысить эффективность процесса перевозки.

Сейчас перевозка грузов происходит по данной схеме (рис. 2.2).

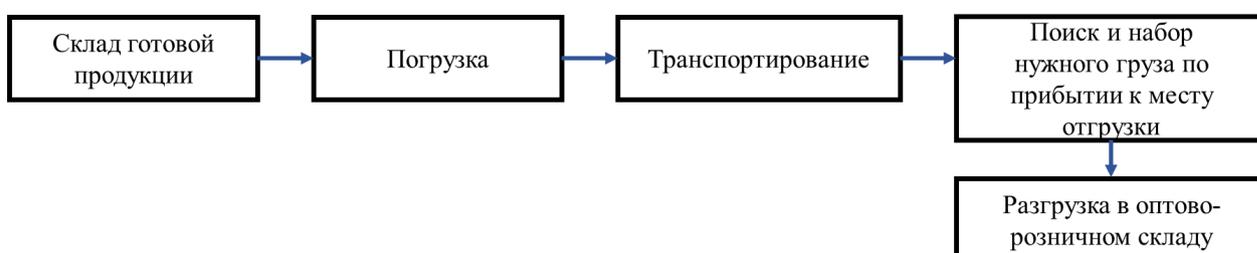


Рисунок 2.2

Предлагается рассмотреть несколько вариантов совершенствования перевозки грузов.

1 Вариант.

Для совершенствования перевозки грузов предлагается подготавливать грузы к отправке. Подготовка груза состоит в том, чтобы для каждого пункта доставки сформировать отдельную грузовую единицу. На рисунке 2.3 представлена схема перевозки грузов по первому варианту.

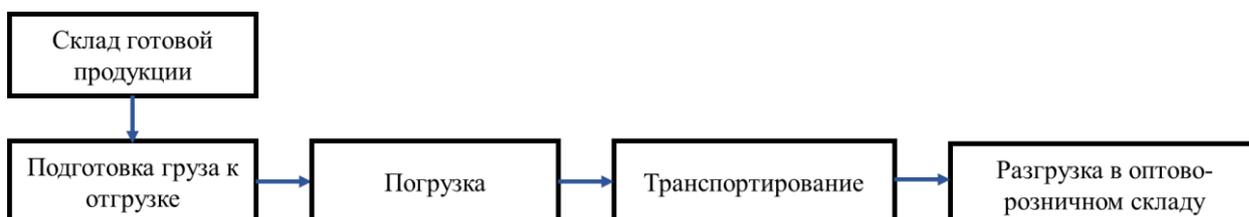


Рисунок 2.3- Схема перевозки грузов по первому варианту

Плюсы:

— Экономия времени на отгрузке. Подготовка груза позволяет сэкономить время на отгрузке, так как не нужно разбирать каждый отдельный элемент и проверять его соответствие перевозке.

Минусы:

— Дополнительные затраты на упаковку груза, так как каждый груз упаковывается отдельно.

— Недостаточная эффективность. Данный вариант не дает гарантии, что выгрузка произойдет быстро и без потерь времени, так как индивидуально упакованный груз все равно может затеряться в кузове транспортного средства.

2 Вариант.

Для совершенствования перевозки грузов предлагается внедрить маршрутизацию в существующую схему перевозки.

Маршрутизация перевозок – это составление маршрутов движения подвижного состава или его порядок следования между пунктами производства и потребления. Маршрутизацию перевозок выполняют для однородных грузов, требующих для перевозки однотипный подвижной состав. На рисунке 2.4 представлена схема перевозки грузов по второму варианту.

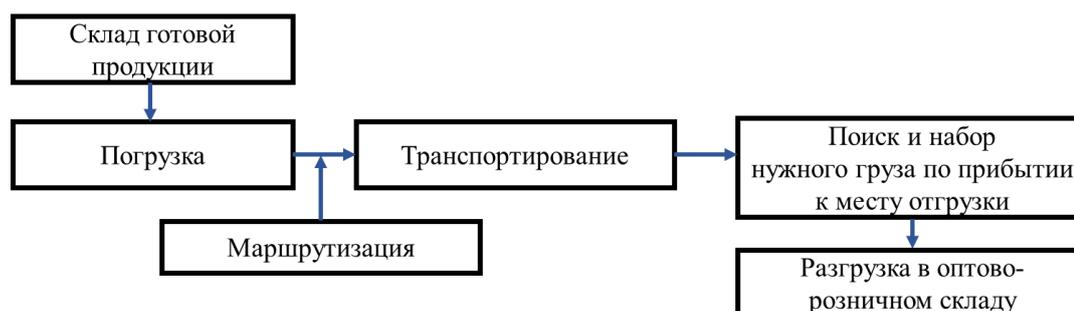


Рисунок 2.4 – Схема доставки грузов по второму варианту

Плюсы:

— Возможность оптимизации маршрута. Данный вариант позволяет доставлять грузы по самым коротким маршрутам, сокращая время на транспортировку. Этот вариант также позволяет снизить затраты на топливо, оптимизировать использование подвижного состава.

— Сокращение времени доставки. Значительная экономия времени доставки достигается за счет оптимизации маршрута, что ведет к повышению качества услуг, удовлетворенности клиентов и повышению конкурентоспособности компании.

Минусы:

— Сложности при планировании и организации грузоперевозок. Данный вариант требует наличия грамотных специалистов в области логистики, способных эффективно организовать процесс доставки грузов с учетом особенностей каждого маршрута.

— Необходимость использования специализированного программного обеспечения и обучение сотрудников, которое может потребовать значительных затрат.

— Нет достижения максимальной результативности только за счет маршрутизации, даже проходя оптимальные маршруты за короткое время, автомобиль может все также потратить много времени при разгрузке.

3 Вариант

Для совершенствования перевозки грузов предлагается осуществить такую схему доставки грузов: В складе готовой продукции осуществить подготовку груза, которая будет состоять из формирования отдельной единицы груза для каждого пункта выгрузки. Далее исходя из результатов маршрутизации груз укладывается оптимальным для разгрузки способом, то есть груз который будет выгружаться на самом последнем пункте, загружается в автомобиль самым первым, и уже загруженный автомобиль следует по оптимальным маршрутам, затрачивая минимальное время на разгрузку транспортного средства в каждом пункте. На рисунке 2.5 представлена схема перевозки грузов по третьему варианту.

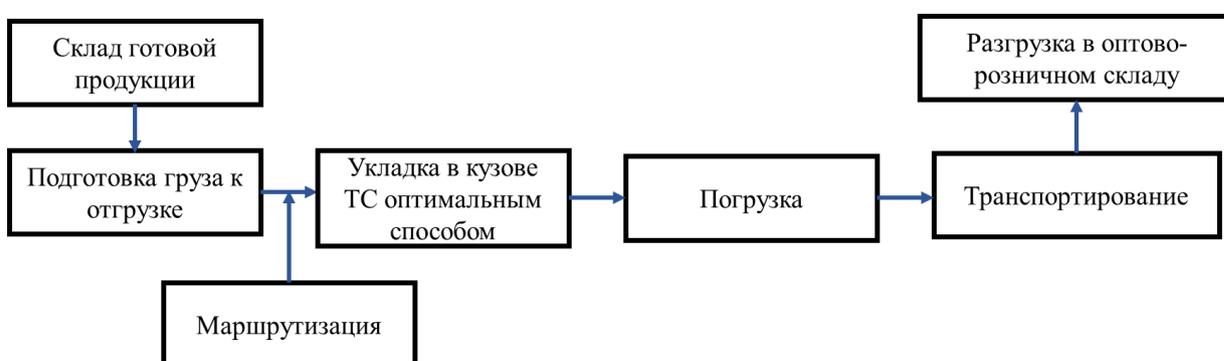


Рисунок 2.5-Схема доставки грузов по третьему варианту

Плюсы:

— Оптимизация перевозки грузов и сокращение времени на доставку. Осуществление этой схемы доставки позволяет избавиться от многократного перемещения груза, увеличить его защищенность при транспортировке и сократить время на перевозку.

— Уменьшение затрат на перевозку грузов. Сокращение времени перевозки грузов позволяет существенно снизить стоимость этой услуги, а также повысить качество обслуживания клиентов.

— Увеличение эффективности работы склада и удовлетворенность клиентов за счет более точной доставки и более быстрого обслуживания.

Минусы:

— Необходимость внедрения специального программного обеспечения и обучение сотрудников, что может потребовать значительных затрат.

Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее выгодный вариант – это Вариант 3, так как он предоставляет больше преимуществ, при меньшем количестве негативных факторов. Особенно выигрышным является факт оптимизации маршрута и сокращения времени доставки грузов, что в свою очередь ведет к уменьшению транспортных расходов и повышению удовлетворенности клиентов.

2.2 Выбор подвижного состава

Определим требования к транспортным средствам:

1. Так как производится перевозка скоропортящихся пищевых продуктов необходимо транспортное средство типа рефрижератор.

2. В связи с сложившейся экономической ситуацией в стране, необходимо чтобы дилерский центр производителя ТС находился на территории РФ, а именно в непосредственной близости к предприятию, для осуществления технического обслуживания.

3. Исходя из Технико-экономического обоснования, где был определен малый коэффициент использования грузоподъемности, существующего подвижного состава, необходим подвижной состав малой грузоподъемности.

4. Так как продукция доставляется и в черте города, необходим подвижной состав малых габаритных размеров.

В соответствии с вышеизложенными требованиями для анализа были выбраны 3 грузовика типа рефрижератор, грузоподъемностью до 1,5 тонны:

— Газель Next [10]

— JAC Sunray HFC5049XXYKHDV [12]

— Sollers Argo [14]

Изображения данных ТС представлены в Приложении В. Технические характеристики данных автотранспортных средств в таблице 2.1.

Таблица 2.1–Технические характеристики транспортных средств

Параметр	Газель Next A21R32	JAC Sunray HFC5049XXYKH DV	Sollers Argo
Стоимость автомобиля, руб.	4450000 [11]	3400000 [13]	3600000 [15]
Полная масса, кг	3500	4495	3450
Грузоподъемность, кг	1440	1450	1 500
Тип двигателя	Дизельный		
Мощность двигателя, л.с.	120	125	150
Крутящий момент, Н*м	297	305	350
Объем двигателя, л	2,89	3,9	2,8
Вместимость топливного бака, л	64	100	70
Норма расхода топлива на 100 км пробега автопоезда, л/100 км	10	12	12
Норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 км	1,3	1,3	1,3
Цена моторного топлива, руб./л	60,5	60,5	60,5
Марка моторного масла	LUKOIL	TAKAYAMA	LUKOIL
Цена моторного масла в рублях, руб./л	580	602	580
Норма расхода моторного масла, л/100км	2,1	3,2	3,2
Колесная формула	4x2	4x2	4x2
Количество шин, на транспортном средстве, шт.	4	6	6
Размерность шин	185/75R16C	195/75R16	195/75R16C
Норма пробега шин, тыс. км	55	55	70
Цена одной шины, руб.	7300	7400	7500
Налоговая ставка на транспортное средство, руб. / сумма транспортного налога, руб.	26/3120	26/3250	26/3900
Стоимость обязательного страхования гражданской ответственности (ОСАГО), руб./год	26300	30281	33876

При выборе подвижного состава необходимо учитывать множество параметров, которые влияют на экономическую выгодность его использования. Одними из наиболее важных являются переменные и

постоянные расходы. Переменные расходы связаны с ежедневной эксплуатацией техники и включают в себя затраты на топливо, обслуживание, ремонт и замену деталей. Постоянные расходы, в свою очередь, связаны с покупкой и приобретением техники, например, с выплатой кредита или лизинга, страхованием, налогами и т.п. Учитывая оба эти параметра, можно выбрать наиболее оптимальный вариант подвижного состава, который будет не только соответствовать необходимым требованиям, но и обеспечивать максимальную экономическую эффективность.

2.2.1 Расчет переменных расходов

Переменные расходы

$$C_{\text{KM}} = Z_{\text{T}}^{\text{KM}} + Z_{\text{CM}}^{\text{KM}} + Z_{\text{Ш}}^{\text{KM}} + Z_{\text{рф}}^{\text{KM}} + Z_{\text{фот}}^{\text{KM}} \quad (2.1)$$

где Z_{T}^{KM} – норматив переменных затрат на топливо, руб./км;

$Z_{\text{CM}}^{\text{KM}}$ – норматив затрат на смазочные материалы, руб./км;

$Z_{\text{Ш}}^{\text{KM}}$ – норматив затрат на шины, руб./км;

$Z_{\text{рф}}^{\text{KM}}$ – норматив затрат на ремонтный фонд, руб./км;

$Z_{\text{фот}}^{\text{KM}}$ – норматив переменных затрат на фонд оплаты труда, руб./км.

Расход топлива на 1 км пробега:

$$R_{\text{T}}^{\text{KM}} = 0,01(N_{\text{CH}} + N_{\text{W}} \cdot \beta_e \cdot q_{\text{H}} \cdot \gamma_{\text{CT}})(1 + 0,01D) \quad (2.2)$$

$$R_{\text{T}}^{\text{KM}} = 0,01(13,5 + 1,3 \cdot 0,6 \cdot 1,5 \cdot 0,7)(1 + 0,01 \cdot 10) = 0,119 \text{ л/км}$$

где N_{CH} – норма расхода топлива на 100 км пробега автомобиля или автопоезда в снаряженном состоянии без груза, л/100 км;

N_{W} – норма расхода топлива на транспортную работу, л/100 т·км;

β_e – коэффициент использования пробега ($\beta_e=0,6$);

q_{H} – номинальная грузоподъемность подвижного состава, т;

γ_{CT} – коэффициент использования грузоподъемности ($\gamma_{\text{CT}}=0,7$);

D – поправочный коэффициент (суммарная относительная надбавка или снижение) к норме в процентах ($D=10\%$).

Далее все расчеты приводятся по автомобилю Газель Next A21R32. Остальные результаты представлены в сводных таблицах.

Затраты на смазочные материалы рассчитываются по формуле

$$Z_{\text{CM}}^{\text{KM}} = 0,01 \cdot R_{\text{T}}^{\text{KM}} \cdot N_{\text{CM}} \cdot C_{\text{CM}} \quad (2.3)$$

$$Z_{\text{CM}}^{\text{KM}} = 0,01 \cdot 0,158 \cdot 3,2 \cdot 1000 = 1,894 \text{ руб./км}$$

где $Z_{\text{CM}}^{\text{KM}}$ – затраты на смазочные материалы, руб./км;

N_{CM} – норма расхода моторного масла, л/100 л топлива;

C_{CM} – цена моторного масла, руб./л.

Затраты на топливо рассчитываются по формуле:

$$Z_T^{KM} = R_T^{KM} \cdot C_T \quad (2.4)$$

$$Z_T^{KM} = 0,158 \cdot 60,5 = 7,178 \text{ руб./км}$$

где Z_T^{KM} – затраты на топливо, руб./км;

R_T^{KM} – нормируемое значение расхода топлива, л/км;

C_T – цена моторного топлива, руб./л.

Затраты на шины являются переменными. Их можно определить по следующей формуле:

$$Z_{\text{ш}}^{KM} = \frac{n_{\text{ш}} \cdot C_{\text{ш}}}{L_{\text{ш}} \cdot 1000} \quad (2.5)$$

$$Z_{\text{ш}}^{KM} = \frac{6 \cdot 8000}{60 \cdot 1000} = 0,582 \text{ руб./км}$$

где $Z_{\text{ш}}^{KM}$ – затраты на шины, руб./км;

$L_{\text{ш}}$ – норма пробега шины, тыс. км;

$C_{\text{ш}}$ – цена шины, руб;

$n_{\text{ш}}$ – количество шин, установленных на транспортном средстве, шт.

Норматив расходов на ремонтный фонд можно определить по формуле:

$$Z_{\text{рф}}^{KM} = \frac{\gamma^{KM} \cdot C_i^{mc}}{100000} \quad (2.6)$$

$$Z_{\text{рф}}^{KM} = \frac{0,15 \cdot 3000000}{100000} = 6,67 \text{ руб./км}$$

где $Z_{\text{рф}}^{KM}$ – затраты на ремонтный фонд, руб./км;

γ^{KM} – норматив стоимости запасных частей, %/1 000 км;

C_i^{mc} – цена нового автомобиля, руб.

Приблизительно норматив стоимости запасных частей на 1 000 км пробега принимается 0,15 %.

Расходы на заработную плату ремонтных и вспомогательных рабочих определяются по формуле:

$$Z_{\text{фот}}^{KM} = \frac{T_{\text{ТОиТР}}(Z_o^{pp} + \gamma_{\text{вр}}/100 \cdot Z_B^{pp})12}{10 \cdot \Phi_{\Gamma}^{pp} \cdot 1000000} \quad (2.7)$$

$$Z_{\text{фот}}^{KM} = \frac{172,72(45000 + 10/100 \cdot 35000)12}{10 \cdot 1784 \cdot 1000000} = 0,0056 \text{ руб./км}$$

где $Z_{\text{ФОТ}}^{\text{KM}}$ – переменные затраты на ФОТ, руб./км;

$T_{\text{ТОиТР}}$ – трудоемкость технического обслуживания и текущего ремонта, чел.ч/10 млн км;

$Z_{\text{О}}^{\text{PP}}$, $Z_{\text{В}}^{\text{PP}}$ – среднемесячная заработная плата основного и вспомогательного рабочего соответственно, руб;

$\Phi_{\text{Г}}^{\text{PB}}$ – годовой фонд рабочего времени ремонтных рабочих ($\Phi_{\text{Г}}^{\text{PB}}=1784$ ч.), ч;

$\gamma_{\text{ВР}}$ – удельный вес вспомогательных рабочих по отношению к ремонтным рабочим, %, ($\gamma_{\text{ВР}} = 10\%$).

$$C_{\text{KM}} = Z_{\text{Т}}^{\text{KM}} + Z_{\text{СМ}}^{\text{KM}} + Z_{\text{Ш}}^{\text{KM}} + Z_{\text{рф}}^{\text{KM}} + Z_{\text{ФОТ}}^{\text{KM}}$$

$$C_{\text{KM}} = 9,529 + 5,04 + 0,8 + 4,5 + 0,0056 = 16,34 \text{ руб./км}$$

Таблица 2.2 - Сводная таблица результатов расчета переменных затрат

Показатели	Газель Next	JAC Sunray HFC5049XXYKHDV	Sollers Argo
$R_{\text{Т}}^{\text{KM}}$	0,119	0,141	0,141
$Z_{\text{СМ}}^{\text{KM}}$	1,894	5,493	2,617
$Z_{\text{Т}}^{\text{KM}}$	7,178	8,513	8,531
$Z_{\text{Ш}}^{\text{KM}}$	0,582	0,982	0,643
$Z_{\text{рф}}^{\text{KM}}$	6,675	5,700	5,850
$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{KM}}$	0,0056	0,0056	0,0056
C_{KM}	16,334	20,694	17,647

2.2.2 Постоянные расходы

Постоянные расходы считаются по формуле:

$$C_{\text{кч}} = Z_{\text{ФОТ}}^{\text{Ч}} + (Z_{\text{ам}}^{\text{ТС}} + Z_{\text{ТН}}^{\text{ТС}} + Z_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} + Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{ТС}}) / T_{\text{М}}^{\text{ТС}} \quad (2.8)$$

где $Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ТС}}$ – норматив постоянных затрат на фонд оплаты труда, руб./ч;

$Z_{\text{ам}}^{\text{ТС}}$ – норматив затрат на амортизацию, руб./авт.;

$Z_{\text{ТН}}^{\text{ТС}}$ – норматив затрат на транспортный налог, руб./авт.;

$Z_{\text{ВН}}^{\text{ТС}}$ – норматив затрат на единый налог на вмененный доход, руб./авт.;

$Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{ТС}}$ – норматив затрат на обязательное страхование гражданской ответственности, руб./авт.;

$T_{\text{М}}^{\text{ТС}}$ – норматив времени работы транспортного средства на маршруте за год, ч/авт.

Постоянные расходы на ФОТ. Постоянные затраты на ФОТ рассчитаем по формуле:

$$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}} = K_{\text{пр}} \cdot N^{\text{ч}} \cdot Z^{\text{сп}} / 1000 \quad (2.9)$$

где $Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}}$ – затраты на ФОТ руб./ч;

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент приведения, для автомобилей среднего и большого классов $K_{\text{пр}} = 1,0$;

$N^{\text{ч}}$ – норматив численности персонала, чел./1 000 ч, для водителей $N^{\text{ч}} = 7,56$, руководителей и служащих – 0,195, прочих – $0,9 \cdot 0,195 = 0,176$;

$Z^{\text{сп}}$ – средняя заработная плата, $Z^{\text{сп}} = 40\,000$ руб.

$$Z_{\text{ФОТ}}^{\text{ч}} = \frac{1,0 \cdot (7,56 + 0,195 + 0,176) \cdot 40000}{1000} = 317,24 \text{ руб./ч}$$

Амортизационные отчисления на износ автомобилей, занятых на основных перевозках. Амортизацию подвижного состава рассчитаем по формуле:

$$Z_{\text{ам}}^{\text{тс}} = Ц_{\text{б}} K_{\text{ам}} 0,01 \quad (2.10)$$

где $Z_{\text{ам}}^{\text{тс}}$ – затраты на амортизацию подвижного состава, руб./год;

$Ц_{\text{б}}$ – балансовая стоимость автомобиля, руб.;

$K_{\text{ам}}$ – норма амортизации, для автомобилей общего назначения грузоподъемностью до 1,5 т. $K_{\text{ам}} = 12,5\%$ /год.

$$Z_{\text{ам}}^{\text{тс}} = 3000000 \cdot 12,5 \cdot 0,01 = 556\,250 \text{ руб./год}$$

Расчет норматива расходов на транспортный налог:

$$Z_{\text{тн}}^{\text{тс}} = C_{\text{тн}}^{\text{лс}} \cdot N_{\text{дв}} \quad (2.11)$$

где $Z_{\text{тн}}^{\text{тс}}$ – норматив затрат на уплату транспортного налога на транспортное средство в год, руб./год;

$C_{\text{тн}}^{\text{лс}}$ – налоговые ставки на транспортные средства, руб./л.с.;

$N_{\text{дв}}$ – мощность двигателя, л.с.

$$Z_{\text{тн}}^{\text{тс}} = 26 \cdot 106 = 3\,120 \text{ руб./год}$$

Расходы на обязательное страхование рассчитываются:

$$Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{тс}} = C_{\text{ОСАГО}}^{\text{тс}} \quad (2.12)$$

где $Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{тс}}$ – норматив расходов для обязательного страхования гражданской ответственности, руб./год;

$C_{\text{ОСАГО}}^{\text{ТС}}$ – ставка тарифа обязательного страхования гражданской ответственности, устанавливаемого на транспортное средство, руб.

$$Z_{\text{ОСАГО}}^{\text{ТС}} = 26\,300 \text{ руб./год}$$

Единый налог на временный доход уплачивается ежемесячно, т. е. норматив расходов следует рассчитывать следующим образом:

$$Z_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} = D_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} \cdot C_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} \cdot 12 \cdot 0,01 \quad (2.13)$$

где $Z_{\text{ВН}}^{\text{ТС}}$ – норматив затрат на единый налог на временный доход, руб./год;

$D_{\text{ВН}}^{\text{ТС}}$ – базовая доходность, руб./мес;

$C_{\text{ВН}}^{\text{ТС}}$ – ставка единого налога на временный доход, $C_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} = 15\%$ / мес.

Базовая доходность находится по формуле:

$$D_{\text{ВН}}^{\text{ТС}} = T \cdot Wq \cdot \alpha_{\text{в}} \cdot 30 \quad (2.14)$$

где Wq – производительность подвижного состава, т/ч;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент выпуска;

T – одноставочный тариф, руб./т.

Одноставочный тариф рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{C_{\text{км}} \cdot l_{\text{ег}} + (Z_{\text{ФОТ}}^{\text{Н}} + Z_{\text{ам}}^{\text{ТС}} + Z_{\text{ТН}}^{\text{ТС}} + Z_{\text{ОСАГО}}) \cdot t \cdot 1,2}{q_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{с}}} \quad (2.15)$$

$$t = l_{\text{ег}} / V_{\text{Т}} \quad (2.16)$$

где $l_{\text{ег}}$ – длина ездки автомобиля с грузом ($l_{\text{ег}} = 100$ км);

$V_{\text{Т}}$ – техническая скорость ($V_{\text{Т}} = 55$ км/ч);

$\gamma_{\text{с}} = \gamma_{\text{СТ}}$ – статический коэф. использования грузоподъемности ($\gamma_{\text{с}} = 0,7$).

$$t = \frac{100}{55} = 1,82 \text{ ч.}$$

Для расчёта одноставочного тарифа необходим норматив затрат на амортизацию, норматив затрат на транспортный налог и норматив расходов для обязательного страхования гражданской ответственности перевести в руб/ч, разделив число на 8760. Результаты расчеты приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Результаты перевода затрат для расчёта одноставочного тарифа

Показатели	Газель Next	JAC Sunray HFC5049XXYKHDV	Sollers Argo
$Z_{\text{ам}}^{\text{ТС}}$	63,499	54,224	55,651
$Z_{\text{ТН}}^{\text{ТС}}$	0,356	0,371	0,445
$Z_{\text{ОСАГО}}$	3,002	3,457	3,562

$$T = \frac{19,875 \cdot 100 + (317,24 + 42,808 + 0,315 + 2,963) \cdot 1,82 \cdot 1,2}{1,5 \cdot 0,7} = 1\,291,934 \text{ руб/т}$$

Производительность подвижного состава вычисляется по формуле:

$$W_q = \frac{t_n \cdot q_n \cdot \gamma_c \cdot V_t \cdot \beta_e}{l_{ег} + \beta_e \cdot V_T \cdot t_{пр}} \quad (2.17)$$

где t_n – время в наряде ($t_n = 8$ ч);

$$t_{погрузки} = 0,3 \text{ ч.}$$

$$t_{выгрузки} = 0,15 \text{ ч.}$$

$$t_{пр} – \text{время погрузки-разгрузки} (t_{пр} = 0,45 \text{ ч}).$$

$$W_q = \frac{8 \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 45 \cdot 0,6}{100 + 0,6 \cdot 45 \cdot 0,45} = 2,101 \text{ т/км.}$$

Рассчитаем базовую доходность по формуле 1.14:

$$D_{ВН}^{ТС} = 1379,649 \cdot 2,188 \cdot 0,8 \cdot 30 = 65\,135,449 \text{ руб./мес.}$$

Теперь рассчитаем норматив расходов по формуле 1.13:

$$Z_{ВН}^{ТС} = 72\,456 \cdot 15 \cdot 12 \cdot 0,01 = 117\,243,808 \text{ руб./г.}$$

Время работы подвижного состава рассчитаем по формуле:

$$T_M^{ТС} = 365,25 \cdot \alpha_B \cdot T_n^{ТС} \quad (2.18)$$

где $T_M^{ТС}$ – время работы на маршруте, ч/год;

$T_n^{ТС}$ – среднее время в наряде, ч ($T_n^{ТС} = 8$ ч).

$$T_M^{ТС} = 365,25 \cdot 0,8 \cdot 8 = 2\,337,6 \text{ ч./год}$$

Теперь посчитаем постоянные расходы по формуле 1.8.

$$C_{кч} = 317,24 + \frac{(42,808 + 0,315 + 130\,420,841 + 2,963)}{2337,6} = 367,424 \text{ руб.}$$

Полные эксплуатационные затраты на перевозку 1 т груза автомобильным транспортом определяют по формуле (1.19):

$$C_э = \frac{C_{кч} \cdot t + C_{км} \cdot l_{ег}}{q_n \cdot \gamma_c} \quad (2.19)$$

где $C_э$ – полные эксплуатационные затраты, руб./т;

$C_{кч}$ – постоянные затраты, руб./ч.

$$C_9 = \frac{373,052 \cdot 2,22 + 19,875 \cdot 100}{1,5 \cdot 0,7} = 2\,430,487 \text{ руб./т}$$

Таблица 2.4- Сводная таблица расчетов постоянных расходов

Показатели	Газель Next	JAC Sunray HFC5049XXYKHDV	Sollers Argo
$Z_{фот}^ч$	317,240	317,240	317,240
$Z_{ам}^{mc}$	556250,000	475000,000	487500,000
$Z_{ми}^{mc}$	3120,000	3250,000	3900,000
$Z_{осаго}^{mc}$	26300,000	30281,000	31200,000
$D_{вн}^{mc}$	65135,449	75243,757	67881,213
T	1291,934	1482,135	1292,539
W_q	2,101	2,115	2,188
t ($l_{e2} = 100$)		2,222	
V_t		45	
$Z_{вн}^{mc}$	117243,808	135438,762	122186,183
T_M^{mc}	2337,600	2337,600	2337,600
$C_{кч}$	367,424	375,204	369,535
C_9	2430,487	2860,243	2462,720

Эксплуатационные затраты всех ТС приведены в таблицах 2.5 - 2.7.

Таблица 2.5 – Эксплуатационные расходы, Газель Next

Переменные расходы $C_{км}$, руб./ч						Постоянные расходы $C_{кч}$, руб./км						$l_{ер}$	t	$C_э$
$Z_T^{км}$	$Z_{см}^{км}$	$Z_{ш}^{км}$	$Z_{рф}^{км}$	$Z_{фот}^{км}$	$C_{км}$	$Z_{фот}^ч$	$Z_{ам}^{тс}$	$Z_{тн}^{тс}$	$Z_{осаго}^{тс}$	$Z_{вн}^{тс}$	$C_{кч}$			
7,178	1,894	0,582	6,675	0,0056	16,334	317,240	556250	3120	26300	117243,808	367,424	100	2,222	2430,49
												80	1,778	1944,39
												60	1,333	1458,29
												40	0,889	972,19
												20	0,444	486,10

Таблица 2.6 – Эксплуатационные расходы, JAC Sunray HFC5049XXYKHDV

Переменные расходы $C_{км}$, руб./ч						Постоянные расходы $C_{кч}$, руб./км						$l_{ер}$	t	$C_э$
$Z_T^{км}$	$Z_{см}^{км}$	$Z_{ш}^{км}$	$Z_{рф}^{км}$	$Z_{фот}^{км}$	$C_{км}$	$Z_{фот}^ч$	$Z_{ам}^{тс}$	$Z_{тн}^{тс}$	$Z_{осаго}^{тс}$	$Z_{вн}^{тс}$	$C_{кч}$			
8,513	5,493	0,982	5,700	0,0056	20,694	317,240	475000	3250	30281	135438,762	375,204	100	2,222	2860,24
												80	1,778	2288,19
												60	1,333	1716,15
												40	0,889	1144,10
												20	0,444	572,05

Таблица 2.7– Эксплуатационные расходы Sollers Argo

Переменные расходы $C_{км}$, руб./ч						Постоянные расходы $C_{кч}$, руб./км						$l_{ег}$	t	C_3
$Z_T^{км}$	$Z_{см}^{км}$	$Z_{ш}^{км}$	$Z_{рф}^{км}$	$Z_{фот}^{км}$	$C_{км}$	$Z_{фот}^ч$	$Z_{ам}^{тс}$	$Z_{тн}^{тс}$	$Z_{осаго}^{тс}$	$Z_{вн}^{тс}$	$C_{кч}$			
8,531	2,617	0,643	5,850	0,0056	17,647	317,240	487500	3900	31200	1222186,18 3	369,535	100	2,222	2462,72
												80	1,778	1970,18
												60	1,333	1477,63
												40	0,889	985,09
												20	0,444	492,54

Графическая интерпретация таблиц 2.5-2.7 представлена на рисунке 2.6.

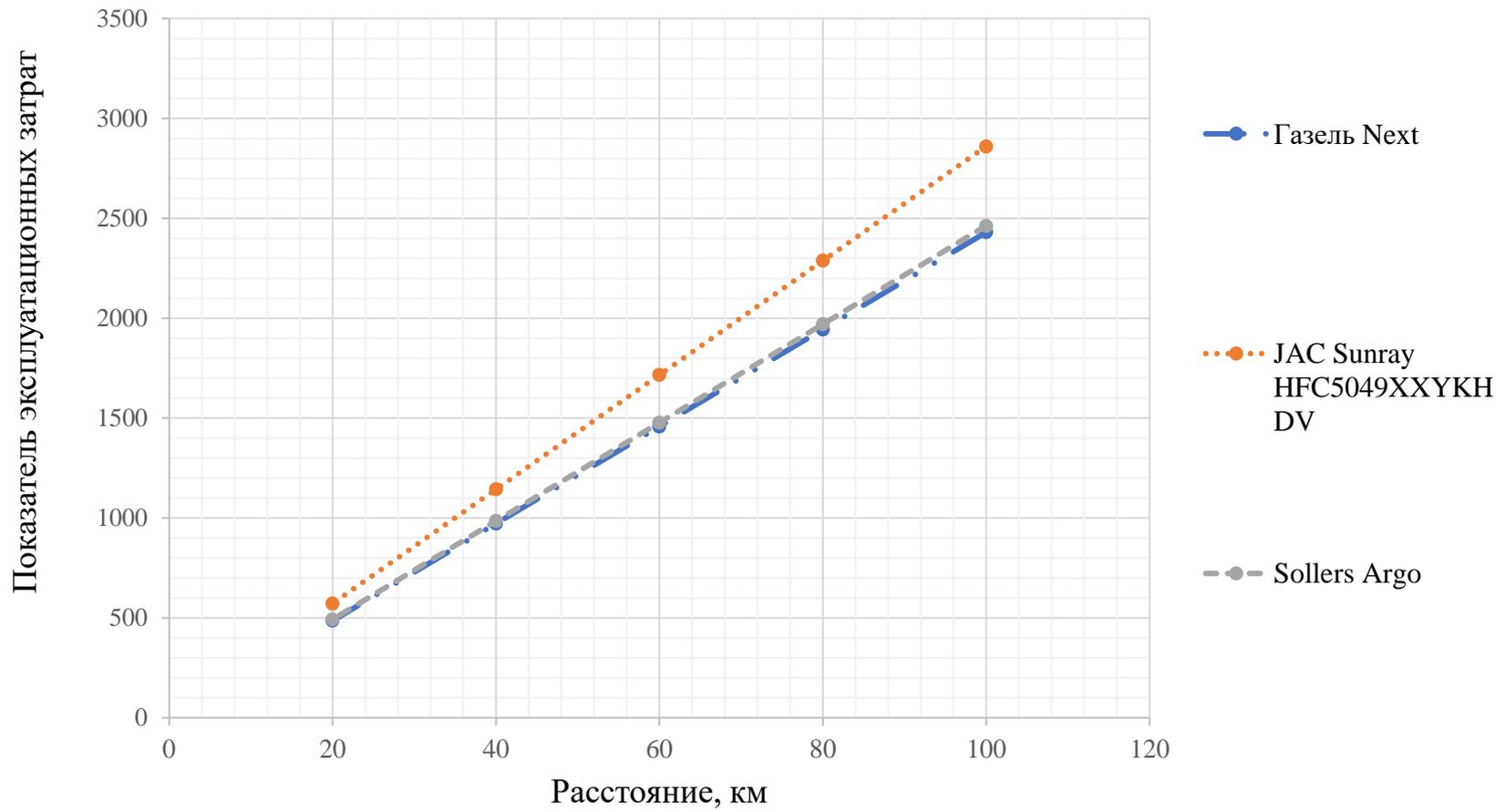


Рисунок 2.6 – Зависимость эксплуатационных затрат от расстояния перевозки

В данном пункте были выбраны 3 транспортных средства, произведен их анализ, произведен расчет технико-экономических затрат для всех каждой транспортной единицы.

На основании результатов расчёта была построена зависимость полных эксплуатационных затрат от длины ездки с грузом (рисунок 2.6). Анализ показывает, что наиболее оптимальными выгодным вариантом для организации грузовых перевозок является применение автомобилей Газель Next.

2.3 Обоснование способов и методов укладки груза в транспортные средства

В ходе анализа схемы перевозки грузов в первом разделе данной работы была выявлена проблема со способом укладки груза в ТС. В рамках ВКР предлагается оптимизировать укладку грузов, чтобы минимизировать время на разгрузочные работы.

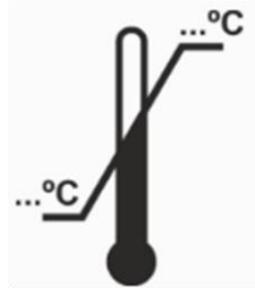
Чтобы осуществить укладку по методам, описанным ниже необходимо осуществить подготовку груза, которая будет состоять из формирования отдельной единицы груза для каждого пункта выгрузки. Отдельной единицей груза может считаться коробка из гофрокартона (рис.2.7). Манипуляционные знаки [16], которые должны быть изображены на коробке, представлены на рисунке 2.8.



Рисунок 2.7 – Коробка из гофрокартона



Скоропортящийся груз



Пределы температуры



Бережь от влаги



Бережь от солнечных лучей

Рисунок 2.8 – Манипуляционные знаки

Принципы, по которым можно совершать укладку- FIFO (First In, First Out — «первым пришел — первым ушел»), FEFO (First Expire, First Out — «первый истекает — первый выходит»), LIFO (Last In, First Out — «последним пришёл — первым вышел») [17].

Укладка грузов по принципу FIFO (First In, First Out — «первым пришел — первым ушел») – грузы которые укладываются в кузов первыми, первыми же и выгружаются. Этот способ помогает обеспечить более быструю доставку и удобную выгрузку. Данный метод укладки подойдет для транспортного средства с возможностью боковой выгрузки. Так как выбранное транспортное средство Газель Next типа рефрижератор имеет возможность выгрузки только с задней двери кузова, укладка по принципу FIFO не подходит [18].

Укладка грузов по принципу FEFO (First Expire, First Out — «первый истекает — первый выходит»)– это метод укладки грузов, при котором грузы с более коротким сроком годности располагаются в кузове так, чтобы первыми покинуть кузов транспорта. Укладка по принципу FEFO (First Expire, First Out — «первый истекает — первый выходит») не подходит в данном случае так как полуфабрикаты, которые транспортируются, производятся ежедневно и ежедневно обновляются, поэтому нет необходимости делить их по срокам годности.

Укладка грузов по принципу LIFO (Last In, First Out — «последним пришёл — первым вышел»)– грузы, которые укладываются последними, выгружаются первыми, а те грузы, которые укладываются первыми, выгружаются последними. Этот способ укладки грузов обеспечивает

эффективную последовательную разгрузку по кольцевому маршруту. Укладка грузов по принципу LIFO (Last In, First Out — «последним пришёл — первым вышел») наиболее подходит для выбранного ТС и перевозимого груза.

Укладка грузов по принципу LIFO представляется менее затратным и более удобным для использования. Этот метод обеспечивает более эффективную последовательную разгрузку по кольцевому маршруту, что может существенно увеличить производительность и сократить время на разгрузку. Кроме того, он не требует сложной группировки грузов и может работать более просто и надежно.

При использовании принципа LIFO при загрузке транспортного средства время погрузки и выгрузки составило:

$$t_{\text{погрузки}} = 0,3 \text{ ч.}$$

$$t_{\text{выгрузки}} = 0,11 \text{ ч.}$$

$$t_{\text{п-р}} - \text{время погрузки-разгрузки} (t_{\text{пр}} = 0,41 \text{ ч}).$$

В таблице 2.8 указаны затраты времени при погрузке-разгрузке.

Таблица 2.8 – Затраты времени при погрузке-разгрузке

Затраты времени, ч		Итог
Разгрузка без применения каких-либо методик	Разгрузка по принципу LIFO	
$t_{\text{погрузки}} = 0,3 \text{ ч}$	$t_{\text{погрузки}} = 0,3 \text{ ч}$	снижение затрат времени на погрузку 0 %
$t_{\text{выгрузки}} = 0,15 \text{ ч.}$	$t_{\text{выгрузки}} = 0,11 \text{ ч.}$	временные затраты на выгрузку снизились на 27 %
$t_{\text{п-р}} = 0,45 \text{ ч.}$	$t_{\text{п-р}} = 0,41$	временные затраты на погрузку-разгрузку снизились на 9 %

Вывод:

При использовании принципа LIFO при загрузке транспортного средства количество времени, затрачиваемое на загрузку кузова ТС остаётся одинаковым, при этом время, затраченное на выгрузку товара, снижается на 27%. Благодаря применению этого принципа общая экономия времени на транспортировку товаров снижается на 9% по сравнению с транспортировкой, где не применяется этот принцип.

Как следствие объём товарооборота в единицу времени повышается, что положительно сказывается на экономических показателях предприятия.

2.4 Анализ методов маршрутизации

Маршрутизация проводится в направлении пгт Емельяново. Адреса пунктов доставки и объем перевозимого груза по каждому пункту указаны в таблице 2.9. Все пункты доставки изображены на рисунке 2.9.

Таблица 2.9 – Адреса и пункты доставки

Пункты доставки	Объем груза, кг	Адрес
0 (склад)	0	Красноярск, Вильского 4А
1	135,6	663020, Емельяново рп, Московская ул, дом № 196 пом 3
2	108,5	663029, Емельяновский р-н, Митино п, Садовая ул, дом № 16
3	100,0	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, 2-х Борцов ул, дом № 366
4	73,6	663011, Красноярский край, Емельяновский р-н, Элита п, Озерная ул, дом № 4а
5	57,5	663020, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Аэропорт ул, дом № 2а
6	57,4	663021, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново пгт., Аэропорт ул, здание 1 А литер А2
7	54,0	663013, Красноярский край, Емельяновский р-н, Памяти 13 Борцов рп, Гурского, дом № 696
8	52,6	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Возрождения ул, дом № 17
9	52,0	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Кооперативный пер, дом № 5-1
10	46,1	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, (Солнечная долина тер. ДНТ) ул Молодёжная, дом № 6
11	41,9	663020, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Московская ул, дом № 370б
12	40,8	663020, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Московская ул, дом № 316а
13	40,5	663011, Красноярский край, Емельяновский р-н, Элита п, Озерная ул, дом № 8
14	39,3	663029, Красноярский край, Емельяновский р-н, Кедровый снт, Павлова, дом № 6 стр 1
15	37,3	663011, Красноярский край, Емельяновский р-н, Бугачево д, Зеленая ул, дом № 39А
16	36,9	663020, Емельяновский р-н, Дрокино с, Московская ул, дом № 2в
17	34,9	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Декабристов ул, дом № 111а
18	33,1	663020, Емельяновский р-н, Дрокино с, Московская ул, дом № 32
19	32,8	663020, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Московская ул, дом № 16

Продолжение Таблицы 2.9

Пункты доставки	Объем груза, кг	Адрес
20	32,1	663011, Красноярский край, Емельяновский р-н, Милино д, Внуковыхул, дом № 10 стр 1
21	31,9	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Московская ул, дом № 236
22	31,1	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Дрокино с, Московская ул, дом № 32
23	30,2	663011, Красноярский край, Емельяновский р-н, Элита п, Городская ул, дом № 29/1
24	30,0	663013, Красноярский край, Емельяновский р-н, Памяти 13 Борцов п, Гурского ул, дом № 120В
25	29,1	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Московская ул, дом № 113
26	28,5	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Дрокино с, Московская ул, дом № 1а
27	27,8	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Шелковая ул, дом № 3а
28	27,4	663029, Емельяновский р-н, Милино п, Геолог мкр, дом № 9
29	27,1	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Гагарина ул, дом № 2д пом 4
30	25,0	663020, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Новая ул, дом № 6а
31	22,0	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Новая ул, дом № 17г
32	17,9	663029, Красноярский край, Емельяновский р-н, Милино п, Садовая ул, дом № 1В
33	17,3	663020, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Московская ул, дом № 464
34	20,2	663011, Емельяновский р-н, Элита п, Озерная ул, дом № 1д, корпус 1
35	19,2	663029, Красноярский край, Емельяновский р-н, Милино п, Озерная ул, дом № 53А
36	18,8	663012, Красноярский край, Емельяновский р-н, Еловое с, Гагарина ул, дом № 16
37	17,6	663011, Красноярский край, Емельяновский р-н, Бугачево д, Центральная ул, дом № 74А
38	17,4	663012, Емельяновский р-н, Еловое с, Заречная ул, дом № 52
39	17,0	663020, Красноярский край, Емельяново рп, Новая ул, дом № 15
40	16,0	663011, Красноярский край, Емельяновский р-н, Бугачево д, Березовая ул, дом № 24
41	15,6	663011, Емельяновский р-н, Милино д, Осенняя ул, дом № 10, кв.1
42	15,2	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново пгт, Московская ул, дом № 332Б
43	14,9	663011, Красноярский край, Емельяновский р-н, Овинный п, дом № 160

Окончание Таблицы 2.9

Пункты доставки	Объем груза, кг	Адрес
44	14,6	663020, Красноярский край, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Комарова ул, дом № 1/1
45	14,3	663020, Емельяновский р-н, Емельяново рп, Комарова ул, дом № 4а
46	14,0	663029, Красноярский край, Емельяновский р-н, Минино п, Дальняя ул, дом № 2А

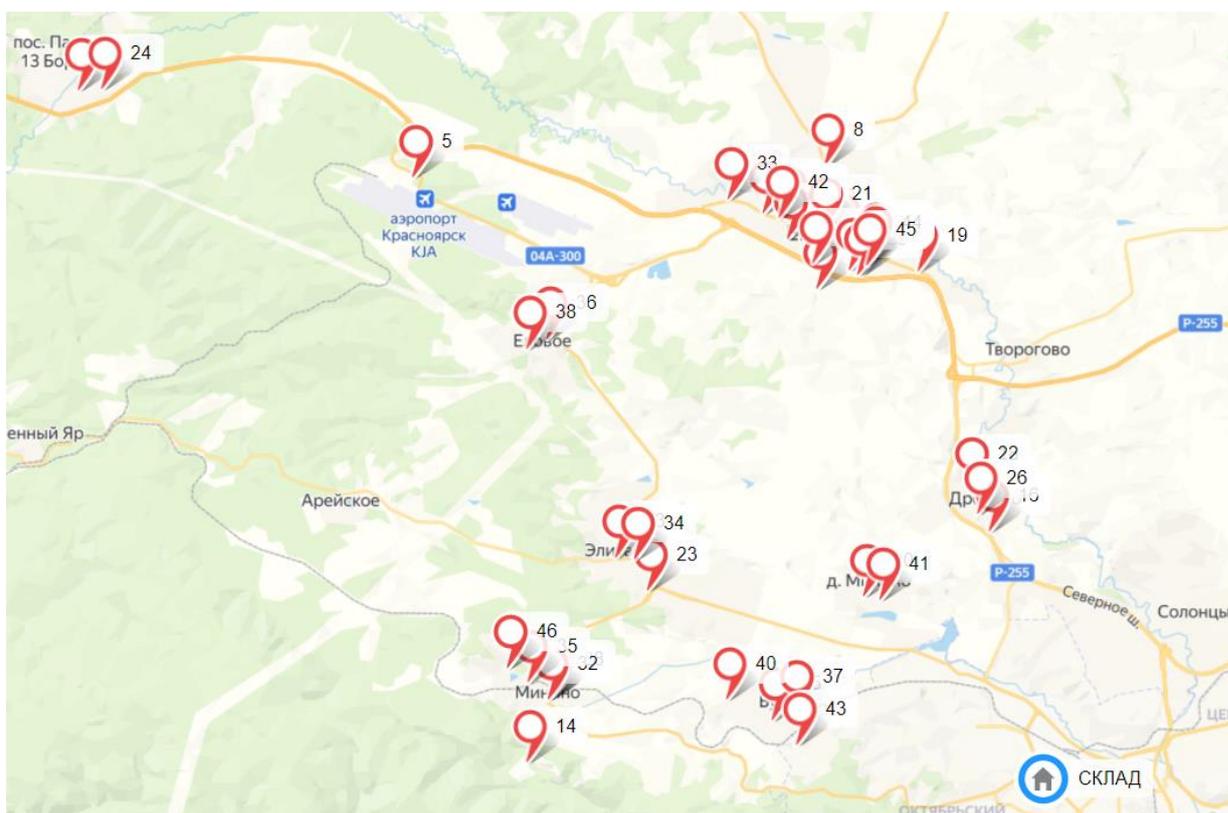


Рисунок 2.9 – Изображение пунктов доставки на карте

2.4.1 Маршрутизация Методом Кларка-Райта

Метод Кларка-Райта является одним из алгоритмов, решающих задачу развозки. В данном алгоритме вводится понятие выигрышей для оценки операций слияния маршрутов. Выигрыш является мерой сокращения стоимости, достигаемую благодаря комбинированию двух небольших маршрутов в один. Из этого следуют такие достоинства: простота, надежность и гибкость, при погрешности решения не превосходящей в среднем 5-10% [5].

Совершенствование перевозок в направлении пгт Емельяново может помочь определить более эффективные маршруты и методы доставки, чтобы уменьшить затраты на доставку и повысить эффективность процесса перевозки. Исходная тема пунктов развозки представлена на рисунке 2.10

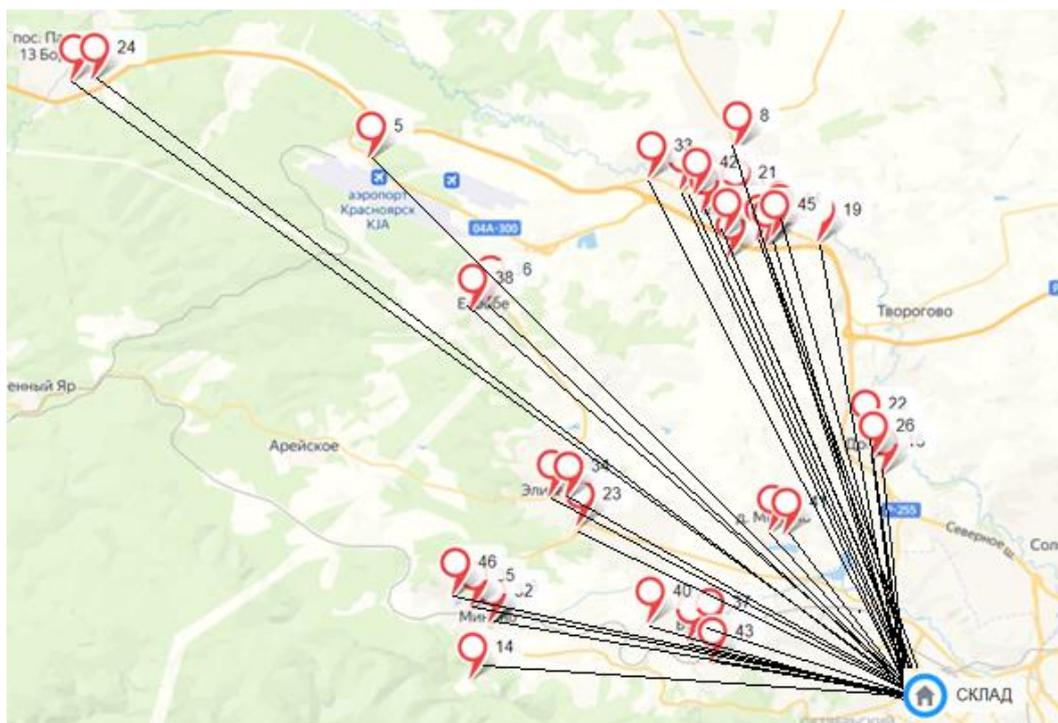


Рисунок 2.10 – Исходная схема пунктов развозки

Исходная схема развозки включает в себя только радиальные маршруты движения автомобиля. В данном случае, схема развозки состоит из 46 радиальных маршрутов.

Суть метода заключается в том, чтобы, отталкиваясь от исходной схемы развозки, по шагам перейти к оптимальной схеме развозки с кольцевыми маршрутами. С этой целью вводится такое понятие, как километровый выигрыш. Обратимся к рисунку 2.11.

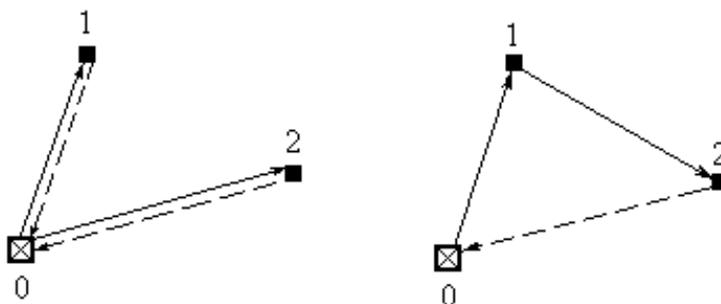


Рисунок 2.11 – Схема развозки А и В

На рисунке 2.11 отображены две схемы развозки. Схема развозки А (слева) обеспечивает доставку грузов в пункты 1 и 2 по радиальным маршрутам. В этом случае суммарный пробег автотранспорта равен:

$$L_A = d_{01} + d_{10} + d_{02} + d_{20} = 2d_{01} + 2d_{02} \quad (2.20)$$

Схема развозки В предполагает доставку грузов в пункты 1 и 2 по кольцевому маршруту. Тогда пробег автотранспорта составляет:

$$L_B = d_{01} + d_{12} + d_{02} \quad (2.21)$$

Схема В по показателю пробега автотранспорта дает, как правило, лучший результат, чем схема А. И поэтому при переходе от схемы А к схеме В получаем следующий километровый выигрыш:

$$s_{12} = L_A - L_B = d_{01} + d_{02} - d_{12} \quad (2.22)$$

В общем случае мы имеем километровый выигрыш:

$$s_{ij} = d_{0i} + d_{0j} - d_{ij} \quad (2.23)$$

где S_{ij} – километровый выигрыш, получаемый при объединении пунктов i и j , км; d_{0i} , d_{0j} – расстояние между оптовой базой и пунктами i и j соответственно, км; d_{ij} – расстояние между пунктами i и j , км.

Полученные значения рассчитанной матрицы километровых выигрышей занесены в таблицу, где представлены расстояния между пунктами d_{ij} (правая верхняя часть матрицы) и километровые выигрыши s_{ij} (левая нижняя часть матрицы), таблица изображена на рисунке 2.12.

Когда проведена вся необходимая подготовительная работа, приступим непосредственно к решению задачи.

Воспользуемся алгоритмом Кларка-Райта. Здесь приводится только пошаговое описание алгоритма. Демонстрация использования данного алгоритма применительно к рассматриваемой задаче приводится в таблице 2 и соответствующих комментариях к ней.

Шаг 1. На матрице километровых выигрышей находим ячейку (i^*, j^*) с максимальным километровым выигрышем S_{\max} :

$$S_{\max} = \max_{i,j} s(i, j) = s(i^*, j^*), \quad (2.24)$$

При этом должны соблюдаться следующие три условия:

- 1) пункты i^* и j^* не входят в состав одного и того же маршрута;
- 2) пункты i^* и j^* являются начальным и/или конечным пунктом тех маршрутов, в состав которых они входят;
- 3) ячейка (i^*, j^*) не заблокирована (т.е. рассматривалась на предыдущих шагах алгоритма).

Если удалось найти такую ячейку, которая удовлетворяет трем указанным условиям, то переход к Шагу 2. Если не удалось, то переход к Шагу б.

Шаг 2. Маршрут, в состав которого входит пункт i^* , обозначим как маршрут 1. Соответственно, маршрут, в состав которого входит пункт j^* , обозначим как маршрут 2.

Введем следующие условные обозначения:

$N = \{1, 2, \dots, n\}$ – множество получателей;

$N_1 (N_1 \subset N)$ – подмножество пунктов, входящих в состав маршрута 1;

$N_2 (N_2 \subset N)$ – подмножество пунктов, входящих в состав маршрута 2.

Очевидно, что $i^* \in N_1, j^* \in N_2$ и $N_1 \cap N_2 = \emptyset$ (согласно шагу 1, условие 1).

Рассчитаем суммарный объем поставок по маршрутам 1 и 2:

$$q_1 = \sum_{k \in N_1} q_k \quad \text{и} \quad q_2 = \sum_{k \in N_2} q_k \quad (2.25)$$

где q_k – объем спроса k -го пункта, шт.

Шаг 3. Проверим на выполнение следующее условие:

$$q_1 + q_2 \leq c$$

где c – грузопместимость автомобиля, шт.

Если условие выполняется, то переход к Шагу 4, если нет – к Шагу 5.

Шаг 4. Производим объединение маршрутов 1 и 2 в один общий кольцевой маршрут X . Будем считать, что пункт i^* является конечным пунктом маршрута 1, а пункт j^* – начальным пунктом маршрута 2. При объединении маршрутов 1 и 2 соблюдаем следующие условия:

— последовательность расположения пунктов на маршруте 1 от начала и до пункта i^* не меняется;

— пункт i^* связывается с пунктом j^* ;

— последовательность расположения пунктов на маршруте 2 от пункта j^* и до конца не меняется.

Шаг 5. Повторяем шаги 1-4 до тех пор, пока при очередном повторении не удастся найти S_{\max} , который удовлетворяет трем условиям из шага 1.

Шаг 6. Рассчитываем суммарный пробег автотранспорта.

Таблица 2.10 – Решение задачи развозки методом Кларка-Райта

№ п/ п	Шаг 1						Шаг 2		Шаг 3	Шаг 4	
	i^*	j^*	S_{\max}	Усло вия			q_1	q_2	$q_1+q_2 \leq c?$ $c=1500$ кг.	№ марш рута	Маршрут
				1	2	3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	7	24	67,3	+	+	+	54	30	84	1	0-24-7-0
2	5	6	50,4	+	+	+	57	57	115	1	0-5-6-0
3	6	24	49,7	+	+	+	115	84	199	1	0-5-6-24-7-0
4	5	38	38,5	+	+	+	199	17	216	1	0-38-5-6-24-7-0
5	36	38	37,8	+	+	+	216	19	235	1	0-36-38-5-6-24-7-0
6	11	33	36,6	+	+	+	42	17	59	2	0-11-33-0
7	11	42	36,1	+	+	+	59	15	74	2	0-42-11-33-0
8	12	42	35,9	+	+	+	74	41	115	2	0-12-42-11-33-0
9	8	33	35,4	+	+	+	115	53	168	2	0-12-42-11-33-8-0
10	12	17	35	+	+	+	168	35	203	2	0-17-12-42-11-33-8-0
11	8	21	34,6	+	+	+	203	32	235	2	0-17-12-42-11-33-8-21-0
12	3	21	33,7	+	+	+	235	100	335	2	0-17-12-42-11-33-8-21-3-0
13	1	9	33,46	+	+	+	136	52	188	2	0-1-9-0
14	1	3	33,19	+	+	+	335	188	522	2	0-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-0
15	17	27	33,1	+	+	+	522	28	550	2	0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-0
16	25	44	32,3	+	+	+	29	15	44	2	0-44-25-0
17	9	25	32	+	+	+	550	44	593	2	0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-0
18	44	45	31,8	+	+	+	593	14	608	2	0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-0

Продолжение Таблицы 2.10

№ п/ п	Шаг 1						Шаг 2		Шаг 3	Шаг 4	
	i*	j*	S _{max}	Усло вия			q ₁	q ₂	q ₁ +q ₂ ≤ с? с=1500 кг.	№ марш рута	Маршрут
				1	2	3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	29	45	31,7	+	+	+	608	27	635	2	0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-0
20	29	31	31,6	+	+	+	635	22	657	2	0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-0
21	10	27	31,5	+	+	+	657	46	703	2	0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-0
22	31	39	31,5	+	+	+	703	17	720	2	0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-39-0
23	30	39	31,5	+	+	+	720	25	745	2	0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-39-30-0
24	19	30	29,6	+	+	+	745	33	778	2	0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-39-30-19-0
25	35	46	29,4	+	+	+	19	14	33	1	0-35-46-0
26	7	46	28,6	+	+	+	235	33	268	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-0
27	32	35	28	+	+	+	268	18	286	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-0
28	2	32	28	+	+	+	286	109	395	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-2-0
29	2	28	27,8	+	+	+	395	27	422	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-2-28-0
30	4	13	26,4	+	+	+	74	40	114	1	0-4-13-0
31	4	34	26,2	+	+	+	114	20	134	1	0-34-4-13-0
32	14	28	26,2	+	+	+	422	39	461	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-2-28-14-0
33	13	23	25,6	+	+	+	134	30	165	1	0-34-4-13-23-0
34	14	23	21,6	+	+	+	461	165	626	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-2-28-14-23-13-4-34-0

Окончание Таблицы 2.10

№ п/ п	Шаг 1						Шаг 2		Шаг 3	Шаг 4	
	i*	j*	S _{max}	Усло вия			q ₁	q ₂	q ₁ +q ₂ ≤ с? с=1500 кг.	№ марш рута	Маршрут
				1	2	3					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	18	22	17,8	+	+	+	811	31	842	2	0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-39-30-19-18-22-0
37	34	40	17,2	+	+	+	626	16	642	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-2-28-14-23-13-4-34-40-0
38	22	26	16,3	+	+	+	842	29	870	2	0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-39-30-19-18-22-26-0
39	16	26	15,1	+	+	+	870	37	907	2	0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-39-30-19-18-22-26-16-0
40	15	40	15,1	+	+	+	642	37	679	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-2-28-14-23-13-4-34-40-15-0
41	15	37	13,8	+	+	+	679	18	697	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-2-28-14-23-13-4-34-40-15-37-0
42	20	41	13,7	+	+	+	32	16	48	2	0-20-41-0
43	37	43	12,8	+	+	+	697	15	711	1	0-36-38-5-6-24-7-46-35-32-2-28-14-23-13-4-34-40-15-37-43-0
44	16	20	10,6	+	+	+	907	48	955	2	0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-39-30-19-18-22-26-16-20-41-0

Графа 1 – номер итерации

Графы 2, 3 – номера пунктов i^* и j^* , которые обозначают ячейку с максимальным километровым выигрышем $S_{\max} = s(i^*, j^*)$, найденную в результате просмотра матрицы километровых выигрышей.

Графа 4 – значение максимального километрового выигрыша S_{\max}

Графы 5, 6 и 7 – результаты проверки условий 1, 2 и 3 при выполнении шага 1. «+» – положительный результат, “–” – отрицательный результат.

Графы 8 и 9 – объем перевозок по маршруту 1, в состав которого входит пункт i^* (q_1), и маршруту 2, в состав которого входит пункт j^* (q_2).

Графа 10 – проверка на условие $q_1 + q_2 \leq c$, где c – грузопместимость транспортного средства. «+» – положительный результат проверки условия, «–» – отрицательный результат.

Графа 11 – порядковый номер кольцевого маршрута.

Графа 12 – структура кольцевого маршрута, образовавшегося на данной итерации.

Исходный план развозки состоит из 46 радиальных маршрутов, когда доставка груза в каждый из пунктов назначения осуществляется по отдельному маршруту. При этом общий пробег автотранспорта составляет:

$$L_0 = 2 \times d_{01} + 2 \times d_{02} + \dots + 2 \times d_{0,46} \quad (2.26)$$

$$L_0 = 2 \times d_{01} + 2 \times d_{02} + \dots + 2 \times d_{0,46} = 2 \times 22 + 2 \times 17 + \dots + 2 \times 20 = 1542 \text{ км.}$$

Далее пошаговый переход к новому оптимальному решению задачи, которое за счет объединения радиальных маршрутов в кольцевые позволит уменьшить суммарный пробег автотранспорта (графически это новое решение представлено на рисунке 2.13).

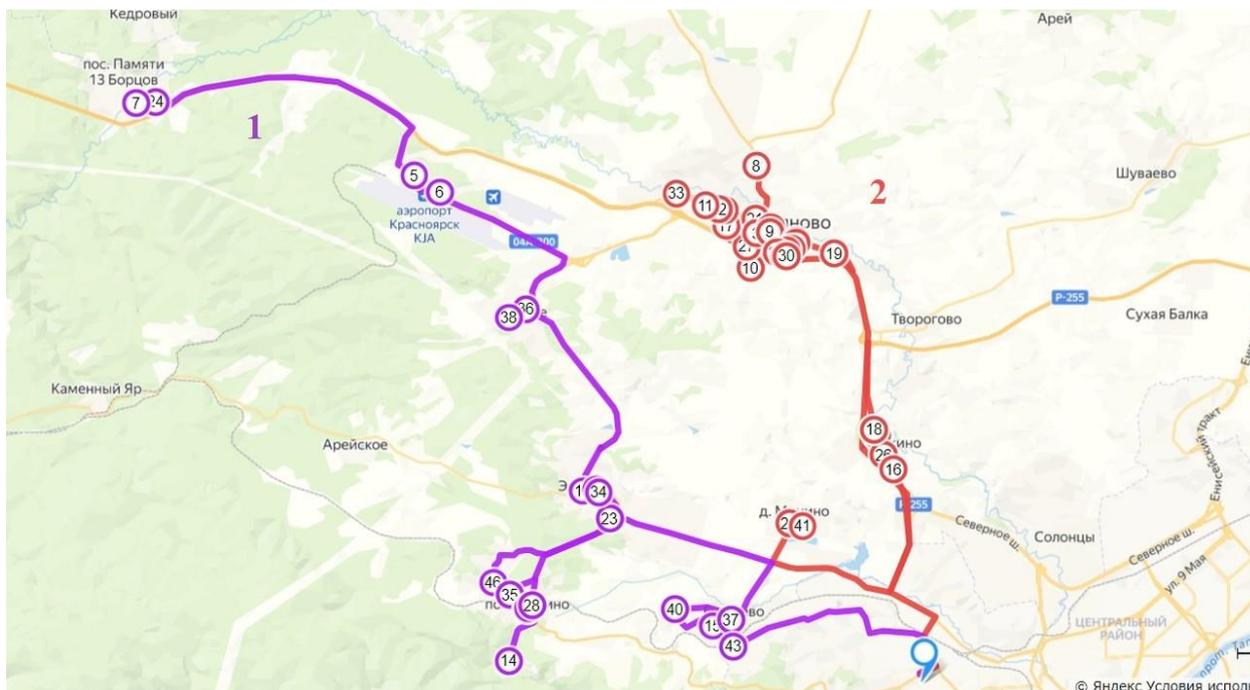


Рисунок 2.13 – Оптимальные маршруты, рассчитанные методом Кларка-Райта

Итерация 1. Объединяем два радиальных маршрута: 0-24-0 (объем доставки 30 кг.) и 0-7-0 (объем доставки 54кг.) в общий кольцевой маршрут №1: 0-24-7-0 (объем доставки 84кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 67,3 км.

Итерация 2. Объединяем два радиальных маршрута: 0-5-0 (объем доставки 57кг.) и 0-6-0 (объем доставки 57кг.) в общий кольцевой маршрут 0-5-6-0 (объем доставки 115кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 50,4 км.

Итерация 3. Объединяем два кольцевых маршрута в общий кольцевой маршрут №1: 0-24-7-0 (объем доставки 84кг.) и 0-5-6-0 (объем доставки 115кг.) в общий кольцевой маршрут 0-5-6-24-7-0(объем доставки 199кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается еще на 49,7 км.

Итерации 4-5. Объединяем кольцевой маршрут 0-5-6-24-7-0(объем доставки 199кг.) с радиальными маршрутами 0-38-0 (объем доставки 17 кг.) и 0-36-0 (объем доставки 19 кг.) в общий кольцевой маршрут 0-36-38-5-6-24-7-0(объем доставки 235кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается еще на 76,3 км.

Итерация 6. Объединяем два радиальных маршрута: 0-11-0 (объем доставки 42кг.) и 0-33-0 (объем доставки 17кг.) в общий кольцевой маршрут №2: 0-11-33-0 (объем доставки 59кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 36,6 км.

Итерации 7-12. Объединяем кольцевой маршрут: 0-11-33-0 (объем доставки 59кг.) с радиальными маршрутами 0-12-0 (объем доставки 41кг.), 0-8-0 (объем доставки 53кг.), 0-17-0 (объем доставки 35кг.), 0-21-0 (объем доставки 32кг.), 0-3-0 (объем доставки 100кг.) в общий кольцевой маршрут

№2: 0-17-12-42-11-33-8-21-3-0(объем доставки 335кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается еще на 210,7 км.

Итерация 13. Объединяем два радиальных маршрута: 0-1-0 (объем доставки 136кг.) и 0-9-0 (объем доставки 52кг.) в общий кольцевой маршрут: 0-1-9-0 (объем доставки 59кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 188 км.

Итерация 14. Объединяем два кольцевых маршрута в общий кольцевой маршрут №2: 0-17-12-42-11-33-8-21-3-0 (объем доставки 335кг.)и 0-1-9-0 (объем доставки 59кг.) в общий кольцевой маршрут 0-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-0(объем доставки 522кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается еще на 33,19 км.

Итерация 15. Объединяем кольцевой маршрут: 0-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-0(объем доставки 522кг.) с радиальным маршрутом 0-27-0 (объем доставки 28кг.), в общий кольцевой маршрут №2: 0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-0(объем доставки 550кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается еще на 33,1 км.

Итерация 16. Объединяем два радиальных маршрута: 0-44-0 (объем доставки 15кг.) и 0-25-0 (объем доставки 29кг.) в общий кольцевой маршрут№2: 0-44-25-0 (объем доставки 44кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается на 32,3 км.

Итерация 17. Объединяем два кольцевых маршрута в общий кольцевой маршрут №2: 0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-0(объем доставки 550кг.)и 0-44-25-0 (объем доставки 44кг.)в общий кольцевой маршрут 0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-0(объем доставки 593кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается еще на 32 км.

Итерации17-24. Объединяем кольцевой маршрут: 0-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-0(объем доставки 593кг.) с радиальными маршрутами 0-45-0 (объем доставки 14кг.), 0-29-0 (объем доставки 27кг.), 0-31-0 (объем доставки 22кг.), 0-10-0 (объем доставки 46кг.), 0-39-0 (объем доставки 17кг.), 0-30-0 (объем доставки 25кг.), 0-19-0 (объем доставки 33кг.)в общий кольцевой маршрут №2: 0-10-27-17-12-42-11-33-8-21-3-1-9-25-44-45-29-31-39-30-19-0(объем доставки 778кг.). При этом суммарный пробег автотранспорта сокращается еще на 251,2 км.

Итерации с 25 по 44 повторяют ту же логику рассуждений, что и в предыдущих 24 итерациях.

Суммарный километровый выигрыш за 44 итерации составляет:

$$S = 67,3 + 50,4 + 49,7 + \dots + 10,6 = 1292 \text{ км}$$

а общий пробег автотранспорта, соответственно:

$$L = L_0 - S \tag{2.27}$$

$$L = L_0 - S = 1542 - 1292 = 249 \text{ км}$$

Протяженность маршрута определяется по формуле :

$$L_1 = d_{0,36} + d_{36,83} + d_{38,5} + \dots + d_{43,0} \quad (2.28)$$

$$L_1 = d_{0,36} + d_{36,83} + d_{38,5} + \dots + d_{43,0} = 26 + 0,8 + 11 + \dots + 11 = 160 \text{ км.}$$

$$L_2 = d_{0,10} + d_{10,27} + d_{27,17} + \dots + d_{41,0} = 23 + 3,8 + 2,1 + \dots + 12 = 89 \text{ км.}$$

Результаты решения задачи развозки методом Кларка-Райта сведены в таблицу 2.11.

Таблица 2.11 – Результаты решения задачи развозки методом Кларка-Райта

№ п/п	Маршрут	Объем поставки, кг	Пробег, км
1	0-36-38-5-6-24-7-46-35- 32-2-28-14-23-13-4-34- 40-15-37-43-0	711	160
2	0-10-27-17-12-42-11-33- 8-21-3-1-9-25-44-45-29- 31-39-30-19-18-22-26- 16-20-41-0	955	89
Итого		1666	249

Технико-эксплуатационные показатели маршрутов по методу Кларка-Райта:

Время оборота, ч:

$$t_{об} = \frac{L_M}{V_T} + \sum t_{n-p} \quad (2.29)$$

где, L_M – длина маршрута, км;

V_T – техническая скорость, км/ч;

$\sum t_{n-p}$ – суммарное время погрузки-разгрузки, ч;

$$\sum t_{1 \text{ п-р}} = t_{\text{погрузки}} + t_{\text{выгрузки}} \cdot n$$

где, $t_{\text{погрузки}}$ – время погрузки на складе, $t_{\text{выгрузки}}$ – время выгрузки

$$\sum t_{1 \text{ п-р}} = 0,30 + 0,11 \cdot 20 = 2,5$$

$$\sum t_{1 \text{ п-р}} = 0,30 + 0,11 \cdot 26 = 3,16$$

$$t_{об1} = \frac{160}{55} + 2,5 = 5,41 \text{ ч.}$$

$$t_{об2} = \frac{89}{55} + 3,16 = 4,77 \text{ ч.}$$

Коэффициент статического использования грузоподъёмности:

$$\gamma_c = \frac{Q_\phi}{q_n}, \quad (2.30)$$

где, Q_ϕ – количество фактически перевезенного груза, т;

q_n – номинальная грузоподъёмность транспортного средства, т;

$$\gamma_{c1} = \frac{711}{1500} = 0,47$$

$$\gamma_{c2} = \frac{955}{1500} = 0,63$$

Коэффициент использования пробега:

$$\beta = \frac{l_{cp}}{l_{об}}, \quad (2.31)$$

где l_{cp} – гружённый пробег, км, $l_{об}$ – общий пробег, км.

$$\beta_1 = \frac{149}{160} = 0,93$$

$$\beta_2 = \frac{77}{89} = 0,86$$

Результаты расчетов технико-эксплуатационных показателей представлены в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Техничко-эксплуатационные показатели маршрутов, построенных с помощью метода Кларка-Райта

Показатель	Маршрут №1	Маршрут №2	Итого
Объем перевозок, Q , кг	711	955	1666
Пробег с грузом, $l_{гр}$, км	149	77	226
Длина маршрута, L_m , км	160	89	249
Коэффициент использования пробега, β_1	0,93	0,86	0,9
Коэффициент статического использования грузоподъёмности, γ_c	0,47	0,63	0,55
Время движения, $t_{дв}$, ч	2,91	1,62	4,53
Время оборота, $t_{об}$, ч	5,14	4,77	9,91

2.4.2 Маршрутизация автоматизированным методом

Автоматизированная маршрутизация может быть использована в различных сферах, начиная от общественного транспорта и заканчивая логистикой. Это позволяет оптимизировать расходы и сокращать время в пути, обеспечивая максимальную эффективность использования ресурсов.

В целом, автоматизированная маршрутизация является одним из ключевых элементов современных систем управления логистическими процессами и обеспечивает оптимальное использование транспортного парка, снижение транспортных затрат и улучшение общей эффективности соответствующей организации.

Примеры автоматизированной маршрутизации:

1. Системы маршрутизации для грузоперевозок и логистики, такие как Махотра, Relog, 1С: TMS Логистика, Яндекс маршрутизация которые позволяют автоматически формировать оптимальные маршруты доставки грузов и отслеживать их выполнение.

В рамках ВКР предлагается использовать отечественную платформу Яндекс.

По этому ряду причин была выбрана система Яндекс Маршрутизации:

1. Автоматический расчет маршрута. Система Яндекс маршрутизации самостоятельно проложит оптимальный маршрут и рассчитает время в пути.

2. Учитывает пробки и другие условия на дорогах. Система отслеживает текущую обстановку на дорогах и предлагает оптимальный маршрут с учетом пробок и других ограничений.

3. Подробные карты. Яндекс маршрутизация использует подробные карты, которые помогают ориентироваться на местности и выбирать оптимальный маршрут.

4. Различные режимы маршрутизации. Выбирая Яндекс маршрутизацию, вы можете выбрать режим маршрутизации пешком, на автомобиле или на общественном транспорте.

5. Удобный интерфейс. Интерфейс системы Яндекс маршрутизации интуитивно понятен и удобен в использовании.

6. Компания идет на встречу студентам и предоставляет сервис в бесплатное пользование на 14 дней [19].

С помощью данного сервиса был построен оптимальный маршрут в направлении пгт Емельяново (рис.2.14).

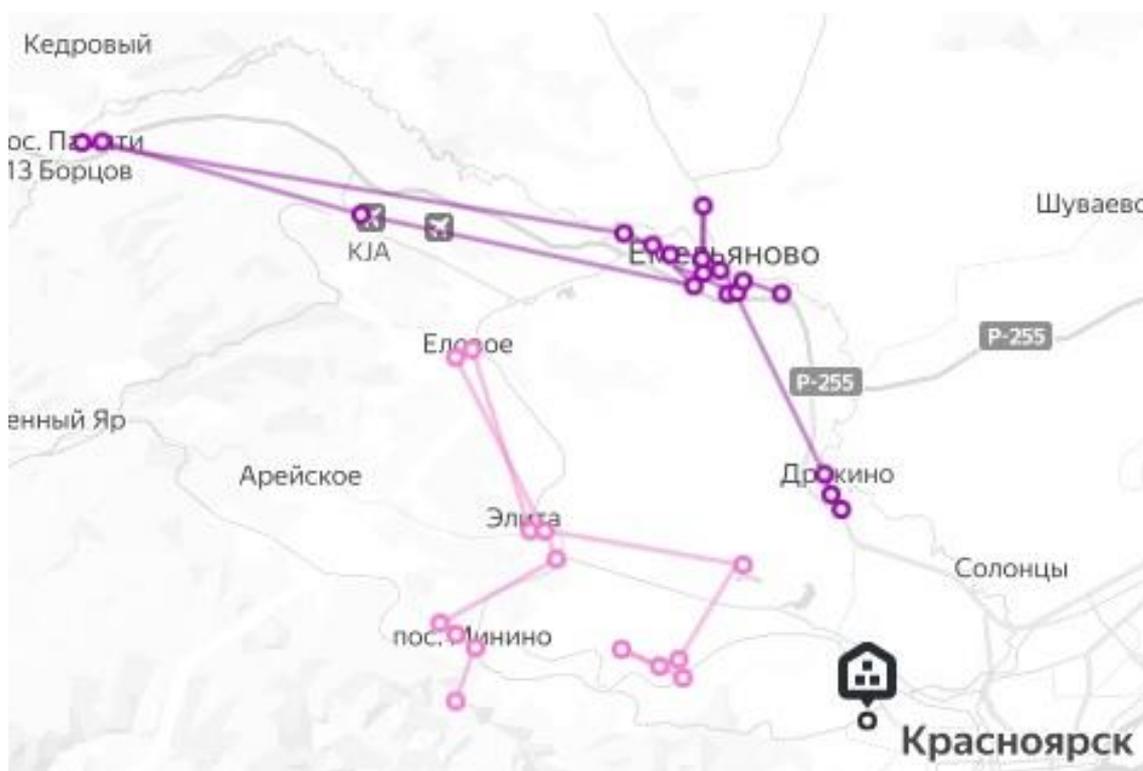


Рисунок 2.14 – Оптимальные маршрут построенный Системой Яндекс Маршрутизация

Маршруты построены в следующем порядке объезда точек доставки:

№ 1: Склад-16-26-18-22-10-19-30-39-31-29-45-44-25-6-1-9-3-27-8-21-12-42-11-33-5-24-7-Склад

№ 2: Склад-43-40-15-37-20-41-23-2-32-14-28-46-35-34-4-13-36-38-17-Склад.

Результаты решения задачи развозки Автоматизированным методом сведены в таблицу 2.13.

Таблица 2.13- Результаты решения задачи развозки Автоматизированным методом

№ п/п	Маршрут	Объем поставки, кг	Пробег, км
1	Склад-16-26-18-22-10-19-30-39-31-29-45-44-25-6-1-9-3-27-8-21-12-42-11-33-5-24-7-Склад	1071	113,3
2	Склад-43-40-15-37-20-41-23-2-32-14-28-46-35-34-4-13-36-38-17-Склад	595	115,7
Итого		1666	229

Был выполнен расчет технико-эксплуатационных показателей маршрутов по формулам 2.29-2.31, результаты представлены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Техничко-эксплуатационные показатели маршрутов, построенных с помощью Автоматизированного метода

Показатель	Маршрут №1	Маршрут №2	Итого
Объем перевозок, Q , кг	1071	595	1666
Пробег с грузом, $l_{гр}$, км	66,2	90,3	156,5
Длина маршрута, L_m , км	113,3	115,7	229
Коэффициент использования пробега, β_1	0,58	0,78	0,68
Коэффициент статического использования грузоподъемности, $\gamma_{с1}$	0,7	0,4	0,55
Время движения, $t_{дв}$, ч	2,06	2,1	4,16
Время оборота, $t_{об}$, ч	5,03	4,49	9,52

2.4.3 Выводы анализа метода маршрутизации

В таблице 2.15 сведены технико-эксплуатационные показатели маршрутов, построенных с помощью метода Кларка-Райта и технико-эксплуатационные показатели маршрутов, построенных с помощью Автоматизированного метода

Таблица 2.15

Показатель	Метод Кларка-Райта	Метод автоматизированный (Яндекс. Маршрутизация)
Объем перевозок, Q , кг	1666	1666
Пробег с грузом, $l_{гр}$, км	226	156,5
Длина маршрута, L_m , км	249	229
Коэффициент использования пробега, β_1	0,9	0,68
Коэффициент статического использования грузоподъемности, $\gamma_{с1}$	0,55	0,55
Время движения, $t_{дв}$, ч	4,53	4,16
Время оборота, $t_{об}$, ч	9,91	9,52
Время, затраченное на расчет маршрутов, согласно данных методов, ч	36	0,25

При использовании метода Кларка-Райта коэффициент использования пробега выше и составляет 0,9, в то время как при использовании Автоматизированного метода он равен 0,68. Коэффициент статического использования грузоподъемности одинаково равен 0,55 при расчете двумя вышеперечисленными методами. Разница между такими показателями как Время движения (4,53 при использовании Кларка Райта и 4,16 при

использовании Автоматизированного метода) и Время оборота (9,91 при использовании Кларка Райта и 9,52 при использовании Автоматизированного метода) незначительна. Однако, время, затраченное на расчет маршрутов данными методами, сильно различается. Время, затраченное на построение маршрутов Автоматизированным методом меньше, чем методом Кларка-Райта и составляет разницу в 144 раза.

Исходя из этого метод Кларка-Райта имеет немного более оптимальный результат, чем Автоматизированный метод, однако необходимо потратить огромное, по сравнению с Автоматизированным методом, количество времени. Расчет маршрутов методом Кларка-Райта будет эффективен для малых предприятий, кольцевые маршруты которых насчитывают до 8-10 точек доставки. Для крупных предприятий, таких как ТМ «Кулинарный Олимп», с большим количеством точек доставки, наиболее рациональным будет использование Автоматизированного метода, которое позволяет в короткий срок построить большое количество разных маршрутов.

Определим требуемое количество автотранспортных средств на Маршруты № 1 и № 2 по формуле (2.32)

$$A_э = CEILING \frac{Q}{q_n} \quad (2.32)$$

где, *CEILING* – функция, возвращающая ближайшее большее значение.

Q – заданный объем перевозки груза за смену;

q_n – номинальная грузоподъемность автомобиля (1500 кг);

$$A_э = CEILING \frac{1666}{1500} = CEILING(1,11) = 2 \text{ автотранспортных средства.}$$

Так как нет необходимости осуществлять ежедневную доставку в эти точки в направлении пгт. Емельяново, поскольку объем товаров, который требуется доставить, не превышает их потребление в течение одного дня, то 2 ТС могут отработать день в одном направлении, а день в другом.

2.5 Выбор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов.

Организация развозочных маршрутов является одной из важнейших частей логистических процессов в компании. Оптимальное использование ресурсов и минимизация временных затрат являются важнейшими факторами, которые существенно влияют на конечную стоимость продукции или услуг. В этом контексте эффективное программное обеспечение для маршрутизации и организации развозок становится необходимостью.

В таблице 2.16 представлены характеристики нескольких видов программного обеспечения, используемых в транспортных компаниях.

Таблица 2.16 – Характеристики нескольких видов программного обеспечения, используемых в транспортных компаниях

Параметры	Программное обеспечение				
	Яндекс. Маршрутизация	Махотра	1С: TMS Логистика. Управление перевозками	Relog	Умная логистика
Стоимость продукта, в месяц	1 ТС - 24 500 руб. [19]	1 ТС - 2 500 руб. [20]	80 600 руб. [21]	1 ТС - 4 000 руб. [22]	до 2 рабочих мест - 9 990 руб. [23]
Планирование маршрута	+	+	+	+	-
Использование карт	Яндекс. Карты	OpenStreet Map, Google Maps, Яндекс.Карты HereWeGo	OpenStreet Map, Google Maps, Яндекс.Карты	Relog maps 2GIS Here WeGo OpenStreet Map Google Maps	OpenStreet Map, OpenStreet Map, Google Maps, Яндекс.Карты
Служба поддержки	24/7	24/7	с 6.00 по 19.00 по Москве	24/7	с 6.00 по 19.00 по Москве
Вариант приобретения	Облачная версия	Коробочная и облачная версия	Коробочная и облачная версия	Коробочная и облачная версия	Коробочная и облачная версия
Обучение	Документация Онлайн	Документация Лично Онлайн	Документация Лично Онлайн Вебинары	Документация Лично Онлайн	Документация Лично Онлайн
Мобильная версия	+	+	-	+	-
Операционные системы	Cloud, SaaS, Web	Cloud, SaaS, Web Android iOS Windows	Cloud, SaaS, Web Windows	Cloud, SaaS, Web Android iOS	Cloud, SaaS, Web Mac Windows
Интеграции с другими сервисами	1С:Предприятие SAP	1С:Предприятие 8 RetailCRM REST API	Используется для продуктов «1СERP»	1С:предприятие 8 RetailCRM ERP	1С:Предприятие 8 Контур. Диадок Movizor
Тестовый период	14 дней	14 дней	-	14 дней	7 дней

Исходя из анализа таблицы 2.16, предлагается выбрать программное обеспечение «Махортра». Данное ПО имеет самую выгодную стоимость среди всех программных обеспечений, а также не уступает в своем функционале.

Некоторые из преимуществ «Махортра», которые делают его отличным выбором для программного обеспечения по маршрутизации и управлению доставками:

1. Гибкая система настроек: «Махортра» имеет гибкую систему настроек, которая позволяет его адаптировать к требованиям конкретного бизнеса.

2. Оптимизация маршрута: гарантирует оптимизацию маршрута, а также рассчитывает время прибытия и оптимизирует расходы на топливо.

3. Быстрый и точный сервис: это быстрый и точный сервис, способный рассчитать оптимальные маршруты в реальном времени и обеспечить своевременную доставку.

4. Интеграция с другими системами: «Махортра» позволяет интегрироваться с другими программными системами для более точного мониторинга и управления процессом доставки.

5. Легкость использования: имеет дружелюбный интерфейс и прост в использовании, что уменьшает время для обучения и обеспечивает легкий доступ к необходимой информации.

Исходя из приведенных выше преимуществ «Махортра», это программное обеспечение является отличным выбором для организации процесса маршрутизации и управления доставками. Оно помогает оптимизировать процесс доставки, ускорить время доставки, снизить затраты на топливо и улучшить качество услуг для клиентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование перевозок грузов на примере торговой марки «Кулинарный Олимп» в ходе анализа выявлены проблемы, которые важно решить для улучшения процесса перевозки грузов.

В данной бакалаврской работе был решен ряд задач, с целью совершенствования тарно-штучных перевозок грузов по кольцевым маршрутам.

В ходе проектирования было проведено технико-экономическое обоснование, которое позволило оценить текущее состояние предприятия, выявить основные проблемы в области транспортировки. Произведен анализ грузовых потоков, который показал, в каких основных направлениях движется груз, всего получилось 6 направлений. В дальнейшем решение поставленных задач решалось на примере одного из направлений – в направлении пгт Емельяново.

Во второй части выпускной квалификационной работе был произведен выбор подвижного состава автомобилей с кузовом типа рефрижератор для дальнейшего анализа и сравнения. По итогам выбран автомобиль – Газель Next рефрижератор, и было рассчитано необходимое количество подвижного состава.

Было рассмотрено 3 способа укладки груза в кузов транспортного средства. Выбрана погрузка по принципу LIFO. При укладке груза по принципу LIFO количество времени, затраченное на выгрузку товара, снизилось на 27%, а общая экономия времени на транспортировку товаров снизилась на 9%.

На основе адресов точек доставки в направлении пгт Емельяново были сформированы маршруты, рассчитанные двумя методами, Автоматизированным и по методу Кларка-Райта для дальнейшего анализа и сравнения. Рассчитаны технико-эксплуатационные показатели развозочных маршрутов, сформированных по двум методам. В итоге для ТМ «Кулинарный Олимп» выбран Автоматизированный метод формирования маршрутов. Также были рассмотрены несколько видов программного обеспечения для маршрутизации перевозок, выбран сервис «Махотра».

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ТМ – торговая марка;
ТС – транспортное средство;
км – километры;
руб. – рубли;
млн. руб. – миллионы рублей;
АТС – автотранспортное предприятие;
ГОСТ – государственный стандарт;
шт. – штука;
ПС – подвижной состав;
ПО – программное обеспечение;
кг – килограммы;
пгт – поселок городского типа;
ООО – общество с ограниченной ответственностью
ТД – торговый дом;
ТП – торговый представитель;
ул – улица;
мкр – микрорайон;
д – дом;
И др. – и другие;
л.с – лошадиные силы;
л – литр;
т – тонна;
ч – час.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О нас // ТМ «Кулинарный Олимп» URL: <https://olimprf.ru/kulinarnyi-olimp/> (дата обращения: 05.12.2022).
2. Организационная структура предприятия // Клерк URL: <https://www.klerk.ru/> (дата обращения: 25.03.2023).
3. Логистика промышленного предприятия: учебное пособие / П.П. Крылатков, Е.Ю. Кузнецова, Г.Г. Кожушко, Т.А. Минеева.— Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016 -176 с. (дата обращения: 10.12.2022).
4. Голянд И.Л, Организация перевозок и управление на транспорте: Учеб. Пособие/И. Л. Голянд, Л. Н. Секацкая – Красноярск ИПЦ КГТУ, 2004 – 28с. (дата обращения: 11.12.2022).
5. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: Учебн. пособие для студ. вуз. / А.Э. Горев – 5-ее изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 214с. (дата обращения: 15.12.2022).
6. Использование грузоподъемности автомобиля. // Studfile URL: <https://studfile.net/preview/9392824/page:5/> (дата обращения: 26.03.2023).
7. Грузопотоки и их классификация // Инфопедия URL: <https://infopedia.su/20x88ad.html?ysclid=lilj7b3dme746606870> (дата обращения: 26.03.2023).
8. Гришкова Д.Ю., Тесленко И.О. ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ДОСТАВКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2022. №2 (74). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/logisticheskie-shemy-dostavki-skoroportyaschihsya-gruzov> (дата обращения: 07.06.2023).
9. Логистические системы распределения // Студопедия URL: https://studopedia.ru/2_20356_logisticheskie-sistemi-raspredeleniya.html?ysclid=liljsx2ai0991926730 (дата обращения: 28.03.2023).
10. Официальный дилер ГАЗ в Красноярске // АВТОРИТЭЙЛ Официальный дилер ГАЗ URL: https://autoretail.ru/krk?city_id=krk&utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=Krasnoyarsk_s_Models_N&utm_term=%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D0%B5%D0%BB%D1%8C%20next%20%D1%80%D0%B5%D1%84%D1%80%D0%B8%D0%B6%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80&utm_content=82336650_5116873819_13349703020_42950608226_42950608226_13349703020&cm_id=82336650_5116873819_13349703020_42950608226_42950608226_none_search_type1_no_desktop_premium_62&etext=2202.NAQ1-qjU5KrCWKDukysa63wGz7MIhUxReMEAHZD9_Ex3i_zPAedPSO1dAA26VtB_HROlwici2G1ryINZ2sfLk03drZHJmZXJibWNjbm1naGQ.144d46e39acd9cb40e04a7c4ddc6bea97752a7c8&yclid=3123459378909616584 (дата обращения: 28.03.2023).
11. Фургон рефрижератор ГАЗ ГАЗель Next в Красноярском крае // дром URL: <https://spec.drom.ru/region24/gaz/gazel-next/truck/refrigerator/all/> (дата обращения: 28.03.2023).

12. Sunray фургон // JUC Trucks URL: <https://jactrade.kz/nalichie/sunray-furgon/?ysclid=liljxa82z4789351943> (дата обращения: 28.03.2023).

13. Спецтехника JAC Sunray // Дром URL: <https://www.drom.ru/spec/jac/sunray/new/all/> (дата обращения: 28.03.2023).

14. ARGO // Sollers URL: <https://sollers-krasnodar.ru/models/argo/?ysclid=lilk83twx3988563455> (дата обращения: 28.03.2023).

15. Продажа Sollers Argo, 2023 год в Красноярске // Дром URL: <https://krasnoyarsk.drom.ru/spec/sollers/argo/truck/refrigerator/50175062.html?ysclid=lilkaigs1f248601512> (дата обращения: 28.03.2023).

16. ГОСТ 14192-96 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ МАРКИРОВКА ГРУЗОВ // ПРОМ УПАКОВКА URL: https://www.prom-upakovka.ru/wp-content/uploads/2017/pdf/gost_14192_96.pdf?ysclid=lilkithkyg724794895 (дата обращения: 28.03.2023).

17. Стратегии отбора товаров на складе: какие бывают и как выбрать // WareTeKa URL: <https://wareteka.com.ua/blog/strategii-otbora-tovarov-na-sklade/> (дата обращения: 28.03.2023).

18. Принципы отгрузки товаров в стеллажных системах // TRIA LAGERTECHNIK URL: <https://wareteka.com.ua/blog/strategii-otbora-tovarov-na-sklade/> (дата обращения: 28.03.2023).

19. Получайте максимум от вашей логистики // Яндекс Маршрутизация URL: https://yandex.ru/routing/?utm_medium=cpc&utm_source=yandex&utm_campaign=brand_routing_p_regions|51531422&utm_term=%D1%8F%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%20%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%88%D1%80%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F&utm_content=k50id|0100000037087650922_37087650922|cid|51531422|gid|4180784101|aid|8982832322|adp|no|pos|premium2|src|search_none|dvc|desktop|main&k50id=0100000037087650922_37087650922&etext=2202.6lQxFAInXZGblLOkjgZJP2KuAHu-49leIbzkzud_HnOHdd3PsAwqJvlvA9KpuLTWLam1ueW9raXBlnl2aWlqdQ.9c69cba44f2c7f0af96b5182c558152c74ab3bd5&yclid=3135802615389821955 (дата обращения: 28.03.2023).

20. Онлайн-сервис для управления вашей логистикой // Maxoptra URL: <https://maxoptra.ru/> (дата обращения: 28.03.2023).

21. 1С:Предприятие 8. TMS Логистика. Управление перевозками // Отраслевые и специализированные решения. 1С: Предприятие URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/tms/features?ysclid=lillbq9boy113690092> (дата обращения: 28.03.2023).

22. Космический сервис для оптимизации доставки // Relog URL: <https://getrelog.com/?ysclid=lilleb3zss214449877> (дата обращения: 28.03.2023).

24. Программный комплекс управления логистикой для транспортных компаний и грузовладельцев // Умная Логистика URL:

https://ul.su/?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=53876524&utm_content=9434518500&utm_term=%D1%83%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0&roistat=direct2_search_9434518500_%D1%83%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0&roistat_referrer=none&roistat_pos=premium_1&etext=2202.B5p0D_bw6sdlzwGjQ6ZAfahUQaN7pAaTPgZ6-eaz1KKdUvAUJrxkWmR8JewAmsgTXdW54Y3h2eXVsYWJqa3prdQ.10592bf8a5bde00e33af1f4483aea2c7c90d7c20&yclid=3135906291491085335 (дата обращения: 28.03.2023).

25. СТУ 7.5-07-2021. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Красноярск: СФУ, 2021. – 61 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

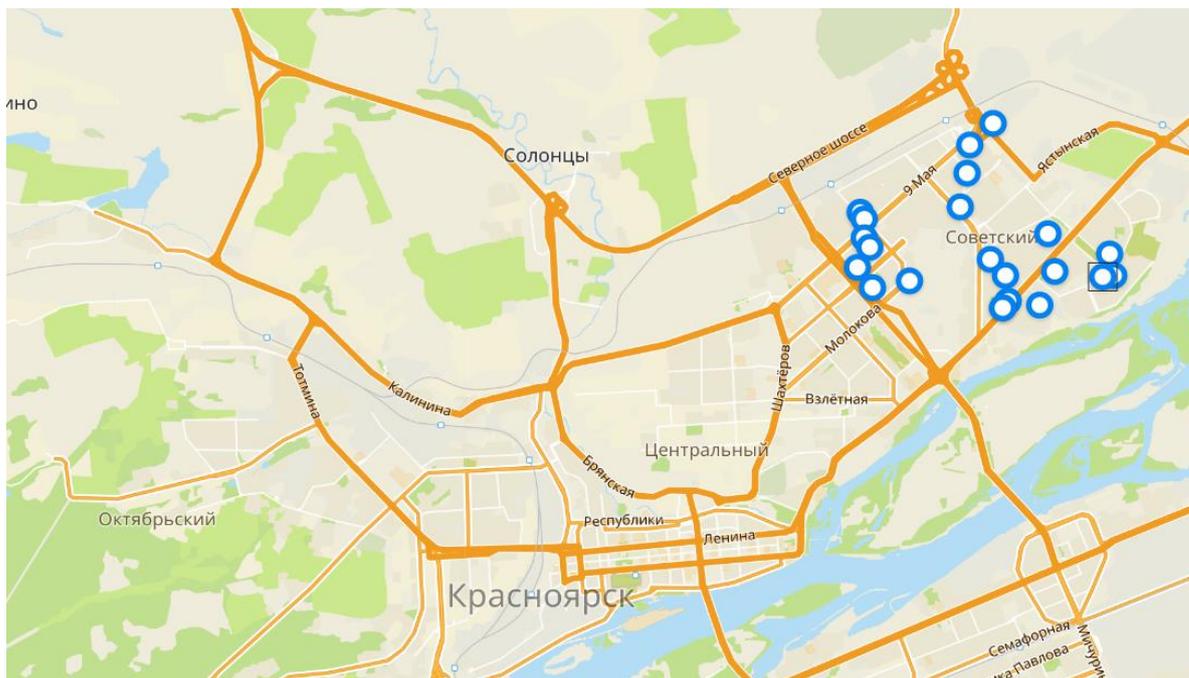


Рисунок А.1 – Точки доставки автомобиля Mitsubishi Canter (2013)

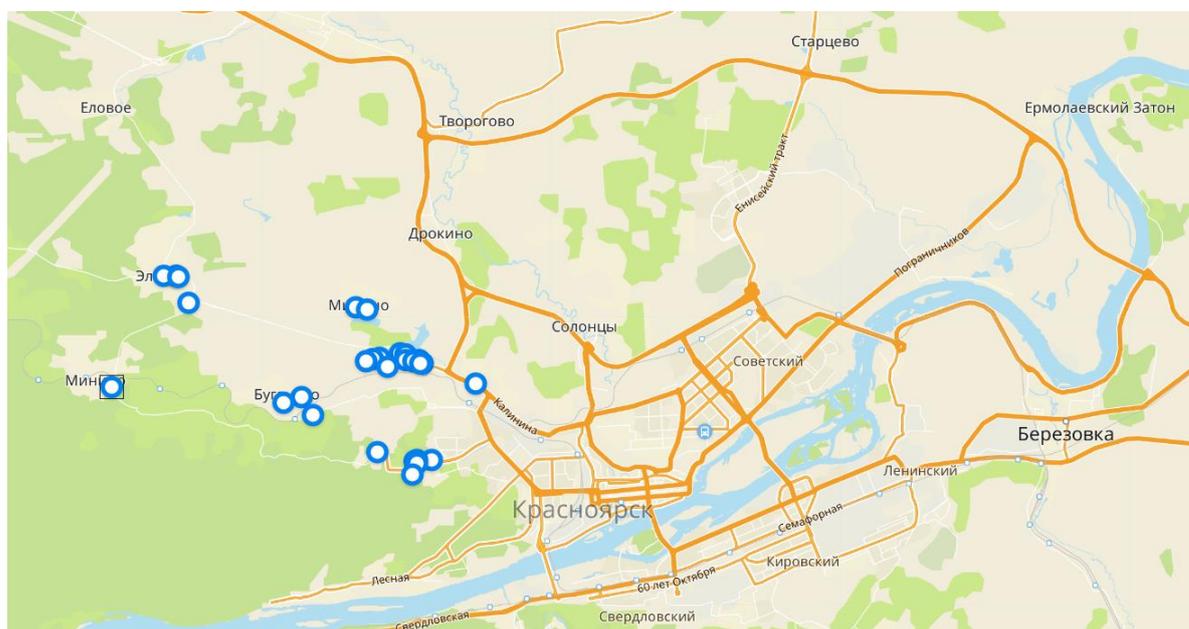


Рисунок А.2 – Точки доставки автомобиля Mitsubishi Canter (2010)

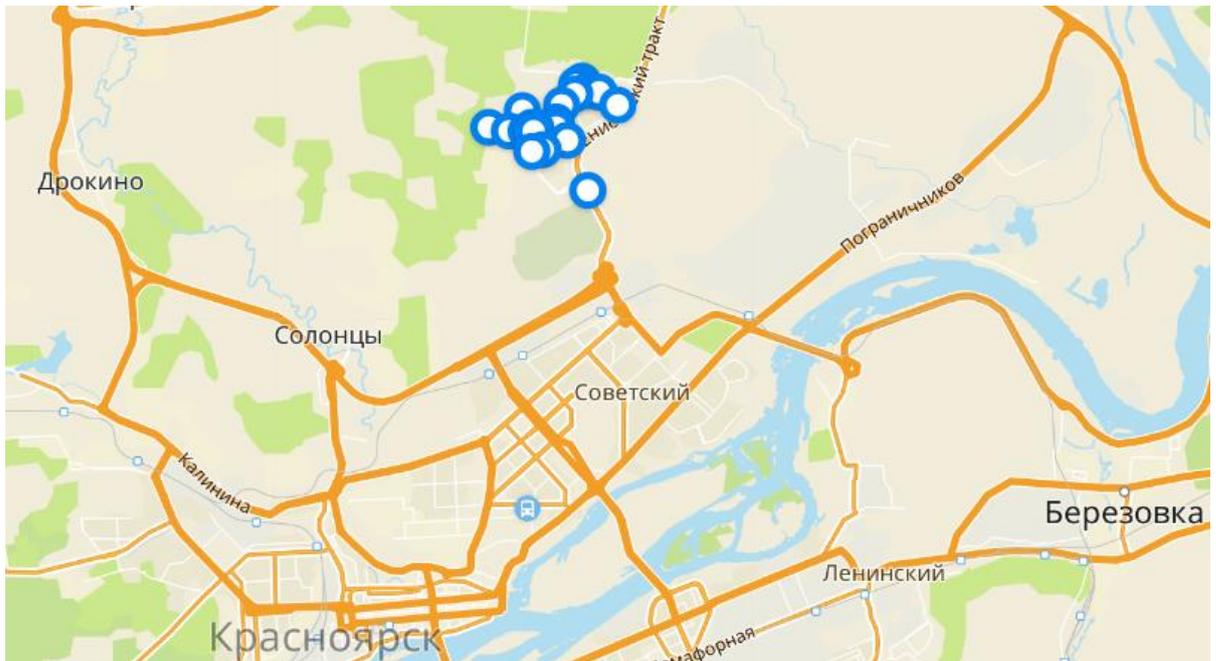


Рисунок А.3 – Точки доставки автомобиля IsuzuElf (2009)

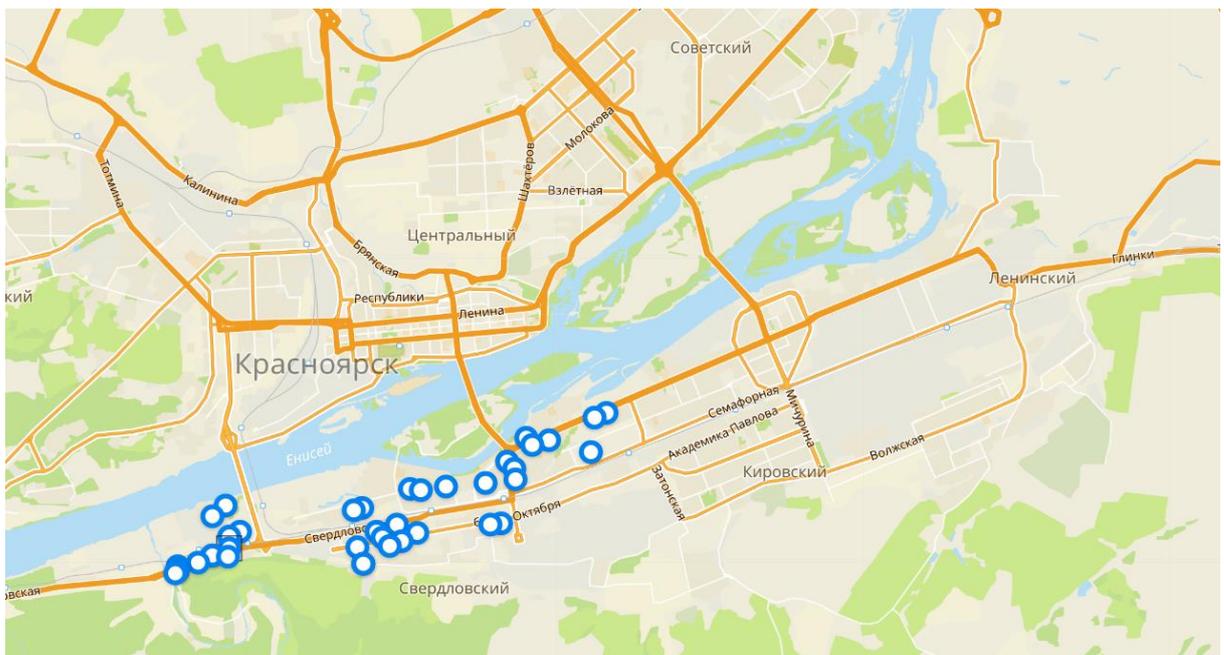


Рисунок А.4 – Точки поставки автомобиля IsuzuElf (2006)

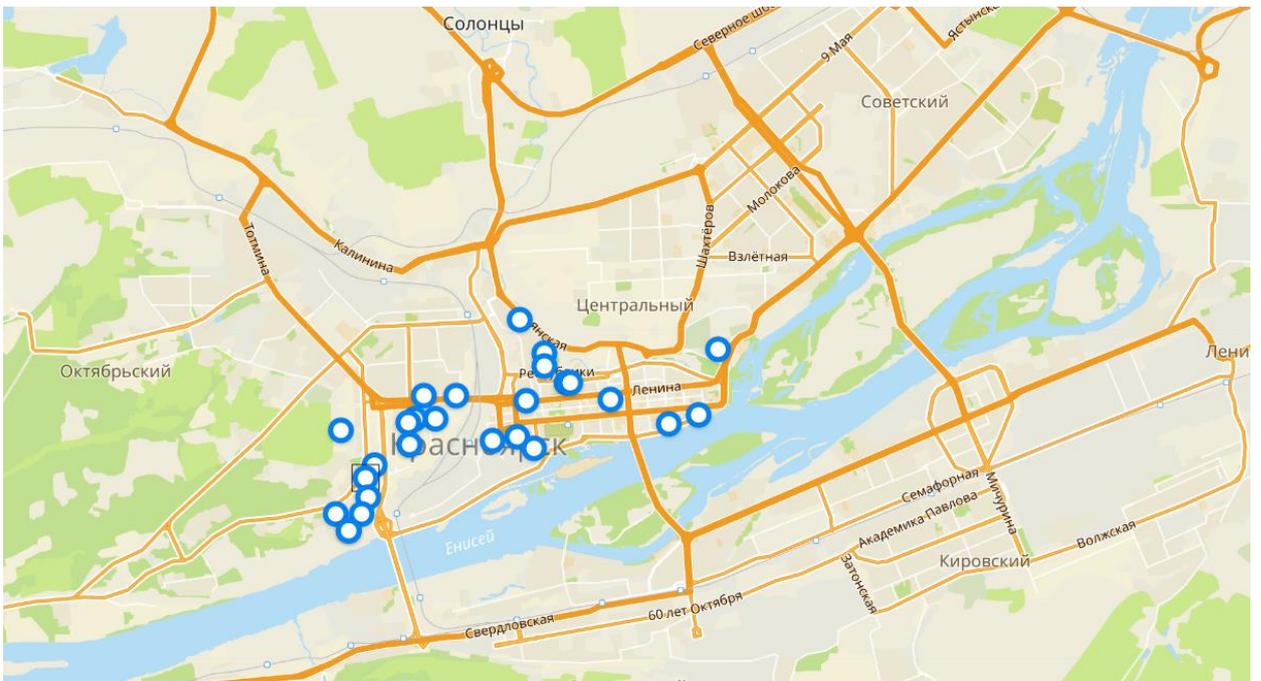


Рисунок А.5– Точки доставки автомобиля Isuzu Elf (2007)

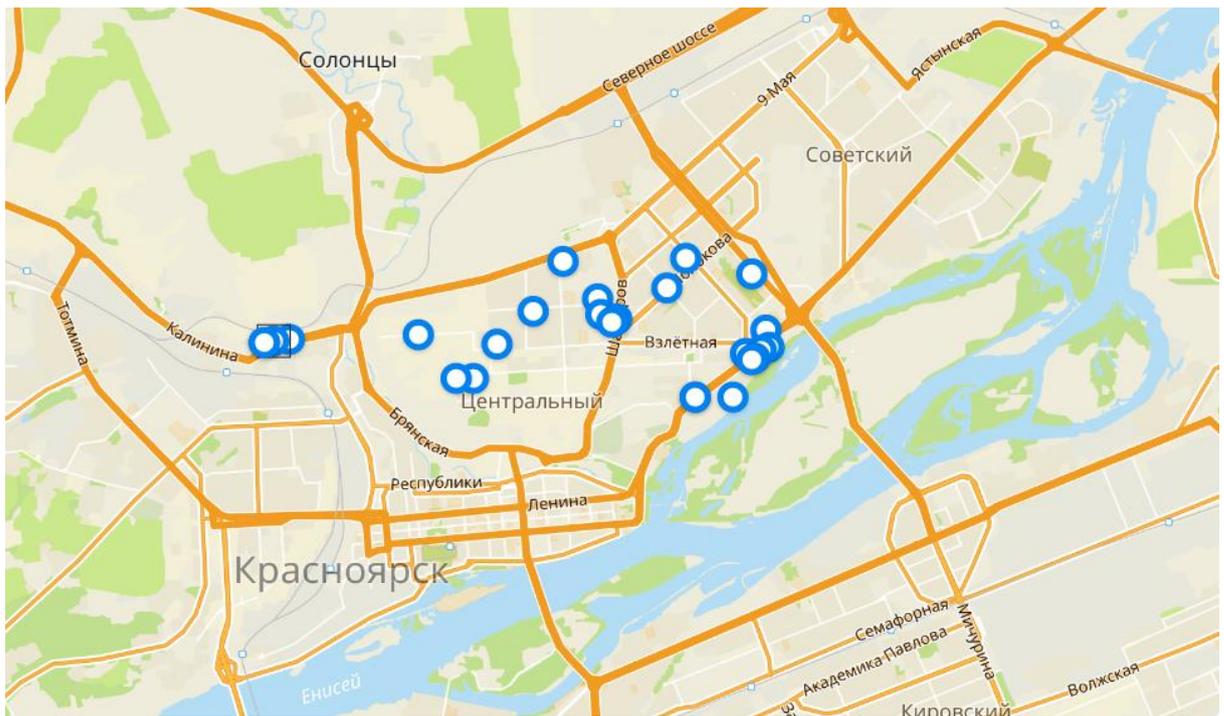


Рисунок А.6– Точки поставки автомобиля IsuzuElf (2018)

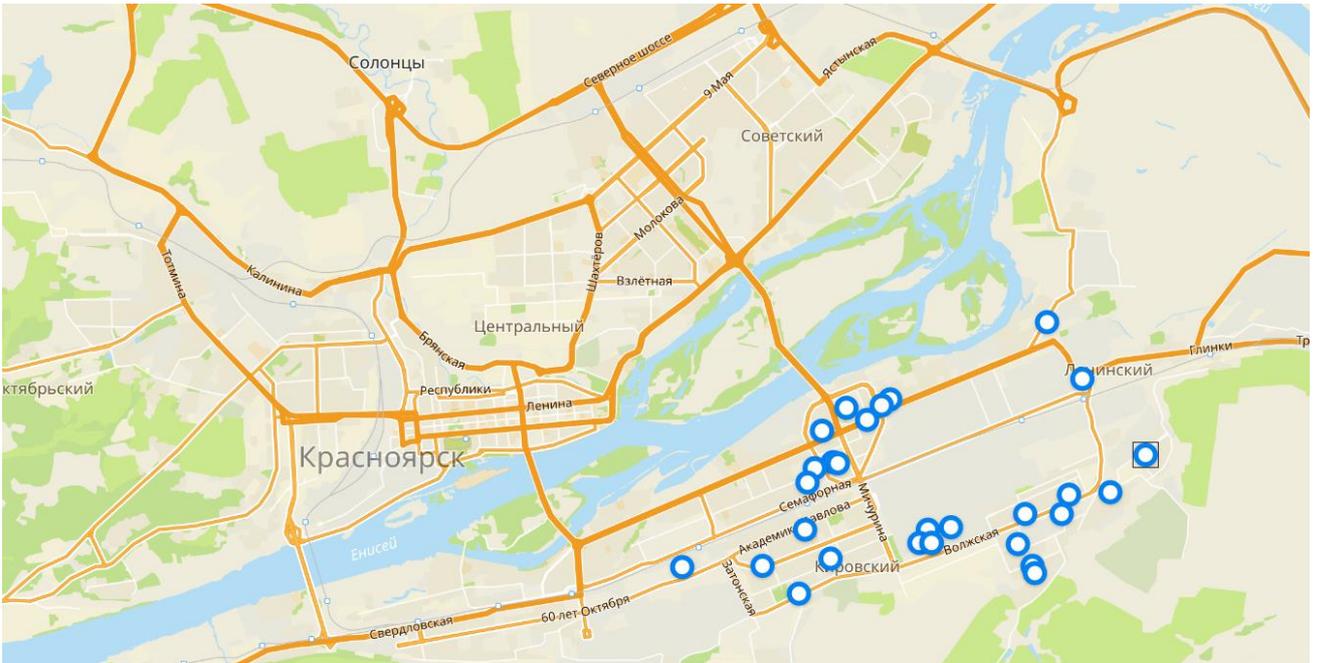


Рисунок А.7 – Точки поставки автомобиля Isuzu Elf (2016)

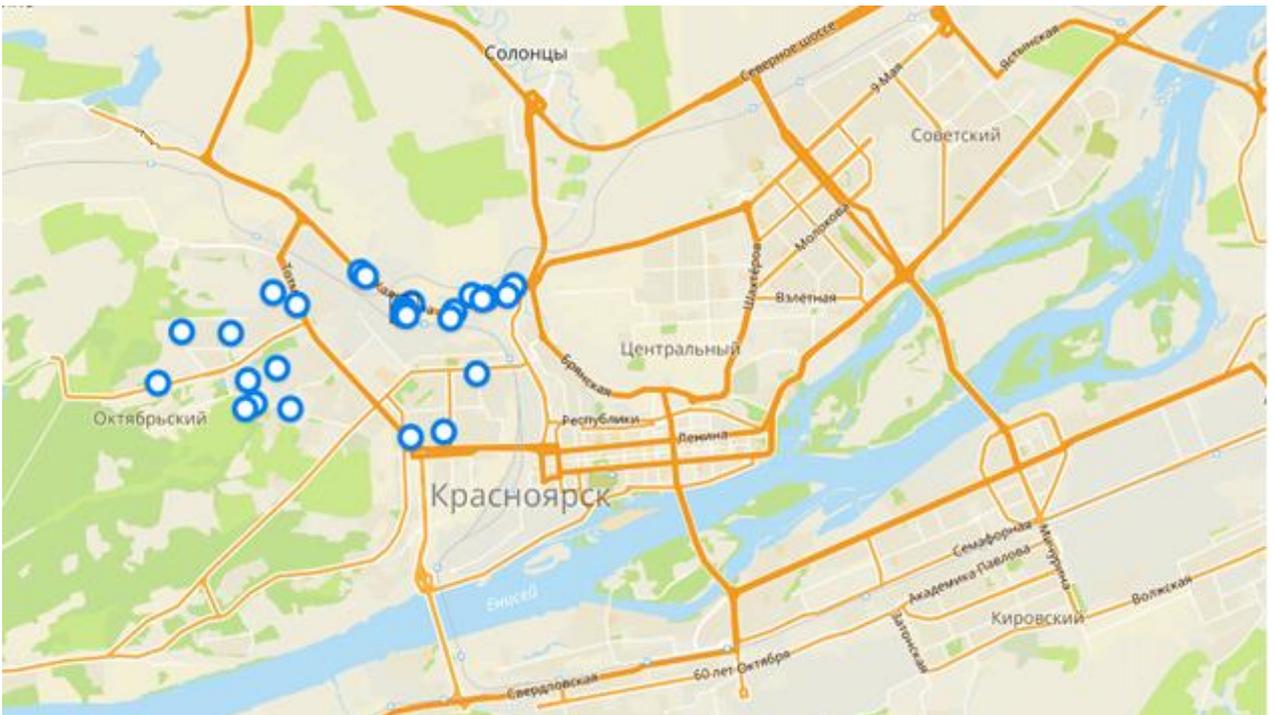


Рисунок А.8 – Точки поставки автмобиля Hyundai H075 (2014)

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



Поставщикам

Уважаемые Поставщики!

Если Вы поставляете мясные продукты, тесто, муку и прочее, тогда мы готовы рассмотреть Вас в качестве нашего нового Партнера.

Для работающих на всей территории Красноярского края и Красноярске:
olimp_0636@mail.ru
+7 (391) 247-90-12 (доб.106)

При отправке сообщения просим указывать свой город.

Название организации (с формой собственности)	Место расположения организации (включая область и город)
ИНН	Опыт работы организации на рынке, лет
ФИО, представителя организации/контактное лицо	Должность, представителя организации
Адрес электронной почты	Телефон/факс (с кодом города)

Дополнительная информация:

 Прикрепить файл (Не более 20mb)

 CAPTCHA

Отправить

Нажимая на кнопку, вы даете [согласие](#) на обработку своих персональных данных

Обратная связь

Рисунок Б.1 - Карточка для предоставления коммерческих предложений поставщиками

ПРИЛОЖЕНИЕ В



Рисунок В.1 – Газель NEXT типа рефрижератор



Рисунок В.2 - JAC Sunray HFC5049XXYKHDV



Рисунок В.3 – Sollers Argo типа рефрижератор

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

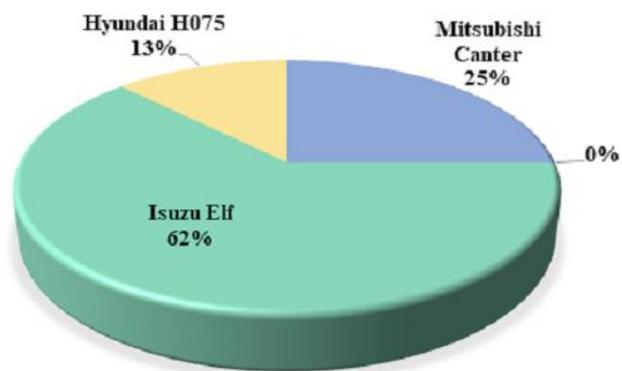
Листы графического материала

(5 листов)

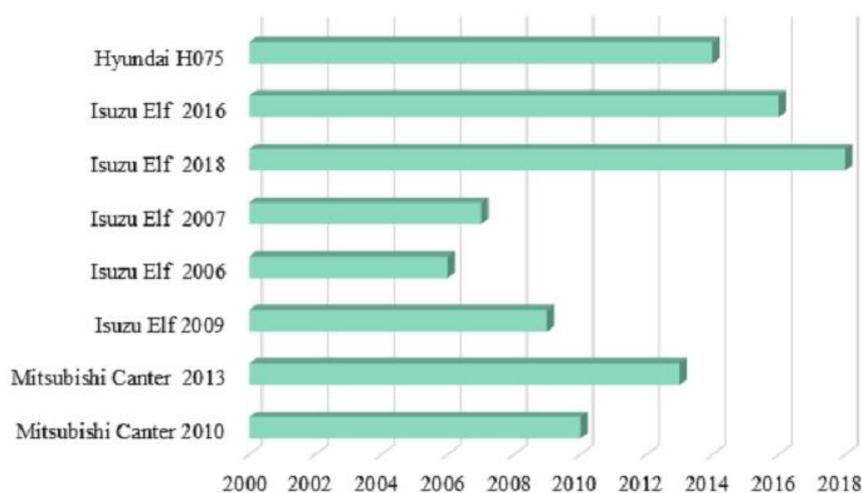
БР 23.03.01 - 071939078

Перв. примен.

Справ. №



Распределение парка подвижного состава по маркам



Гистограмма года выпуска ПС

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Подп. и дата

Инв. № д/фл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Сафьянова П.В.		
Проб.		Кашура А.С.		
Т.контр.				
Н.контр.		Воеводин Е.С.		
Утв.		Воеводин Е.С.		

БР 23.03.01 - 071939078

Анализ парка подвижного состава

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист		Листов 1

Кафедра "Транспорт"

Не для коммерческого использования

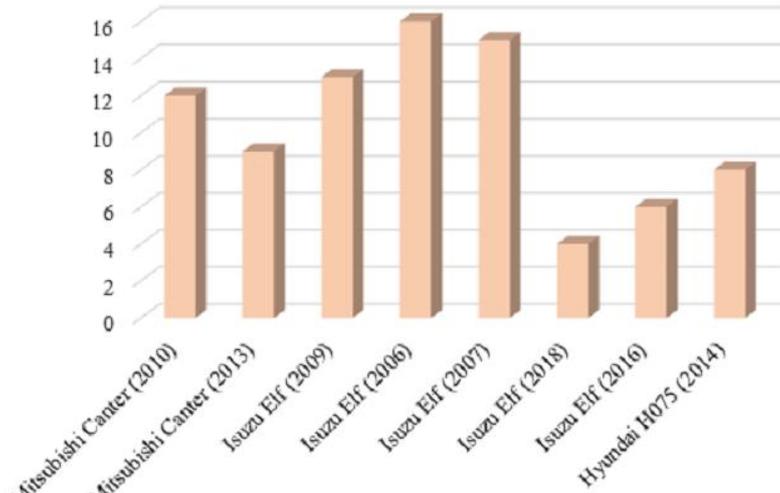
Копировал

Формат А4

БР 23.03.01 - 071939078

Перв. примен.

Справ. №



Гистограмма срока эксплуатации ПС

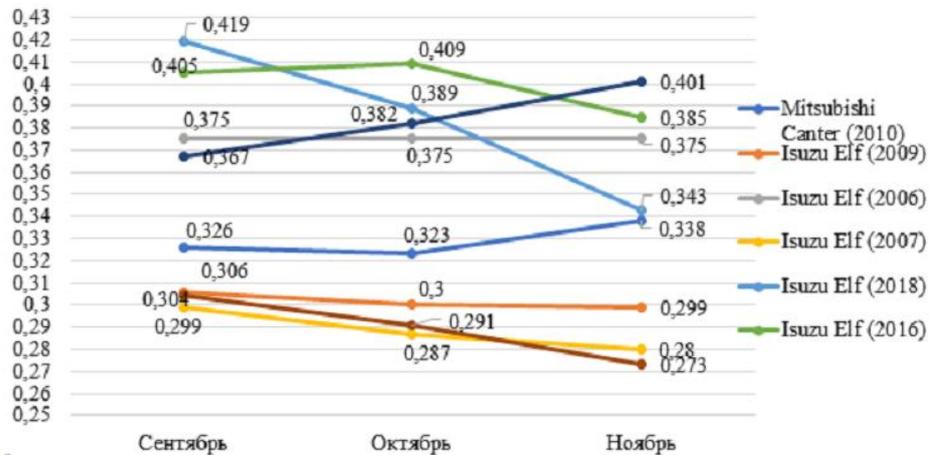


График коэффициента использования грузоподъемности

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № инв.

Подп. и дата

БР 23.03.01 - 071939078

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Сафьянова П.В.		
		Кашура А.С.		
		Воевадин Е.С.		
		Воевадин Е.С.		

Анализ парка подвижного состава

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1

Кафедра "Транспорт"

Не для коммерческого использования

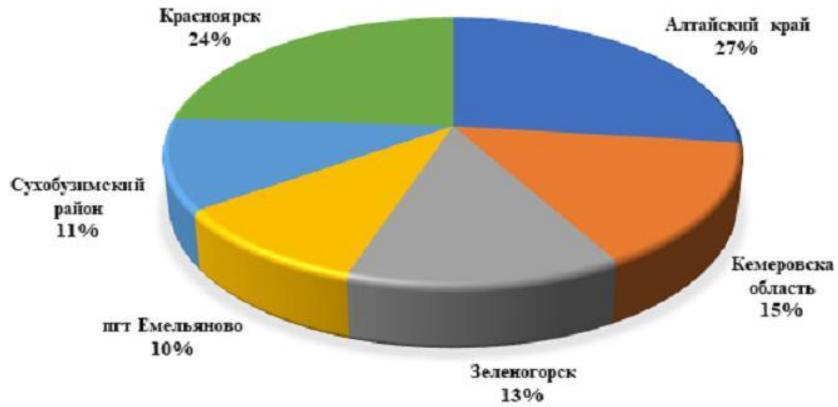
Копировал

Формат А4

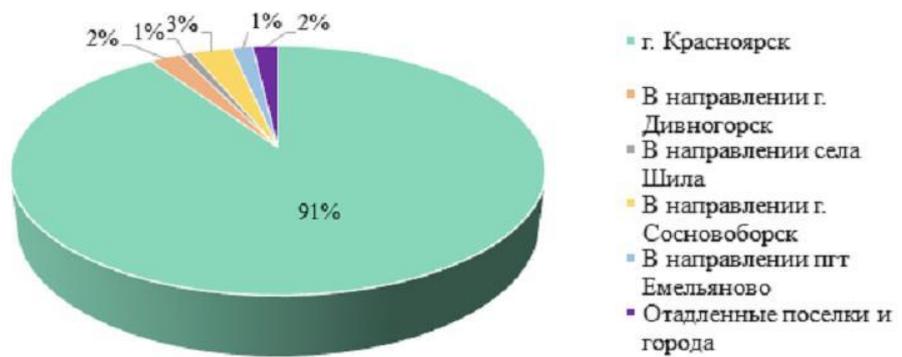
БР 23.03.01 - 071939078

Перв. примен.

Справ. №



Процентное соотношение географии поставщиков сырья



Объем перевозок грузов по направлениям в процентном соотношении

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Взам. инв. №

Инв. № дудл.

Подп. и дата

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Сафьянова П.В.		
Пров.		Кашура А.С.		
Т.контр.				
Н.контр.		Воевадин Е.С.		
Утв.		Воевадин Е.С.		

БР 23.03.01 - 071939078

Анализ грузопотоков

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1
Кафедра "Транспорт"		

Не для коммерческого использования

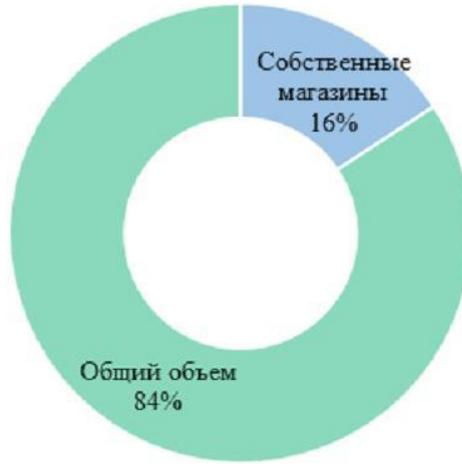
Копировал

Формат А4

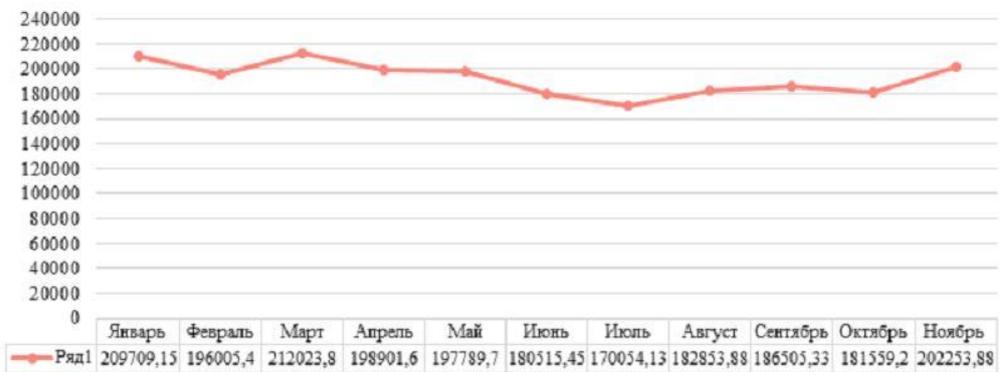
БР 23.03.01 - 071939078

Перв. примен.

Справ. №



Объема груза доставленного в собственные магазины от общего объема перевезенного груза



Объем грузоперевозок за год

БР 23.03.01 - 071939078

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Сафьянова П.В.		
Пров.		Кашура А.С.		
Т.контр.				
Н.контр.		Воевадин Е.С.		
Утв.		Воевадин Е.С.		

Анализ грузопотоков

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист		Листов 1
Кафедра "Транспорт"		

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Инв. № подл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Подп. и дата

Не для коммерческого использования

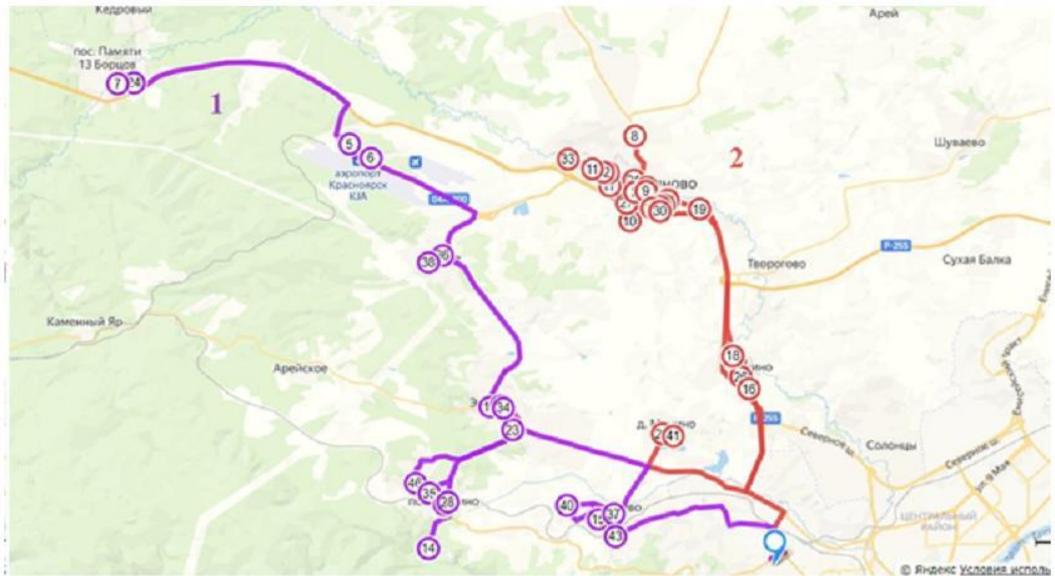
Копировал

Формат А4

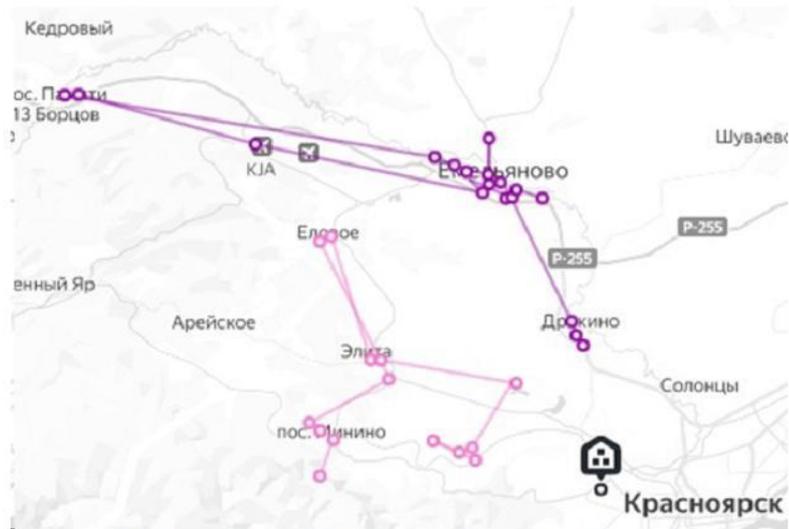
БР 23.03.01 - 071939078

Перв. примен.

Справ. №



Оптимальные маршруты, рассчитанные методом Кларка-Райта



Оптимальные маршрут построенный Системой Яндекс Маршрутизация

КОМПАС-3D v21 Учебная версия © 2022 ООО "АСКОН-Системы проектирования", Россия. Все права защищены.

Взам. инв. №

Инв. № подл.

Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Сафьянова П.В.		
Пров.		Кашура А.С.		
Т.контр.				
Н.контр.		Воевадин Е.С.		
Утв.		Воевадин Е.С.		

БР 23.03.01 - 071939078

Анализ методов маршрутизации

Лит.	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	1
Кафедра "Транспорт"		

Не для коммерческого использования

Копировал

Формат А4

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(Презентационный материал)

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
 Е.С. Воеводин
подпись
« 20 » июня 2023 г.

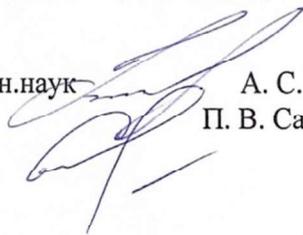
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

23.03.01.04–Организация перевозок и управление на автомобильном
транспорте

«Совершенствование перевозок грузов на примере торговой марки
«Кулинарный Олимп»

Руководитель
Выпускник

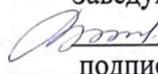
доцент, канд.техн.наук


А. С. Кашура
П. В. Сафьянова

Красноярск 2023

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

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 Е.С. Воеводин

подпись

« 15 » 02 2023 г.

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

Красноярск 2023

Студенту: Сафьяновой Полине Валерьевне
Группа: ФТ19-04Б. Направление (специальность): 23.03.01.04
«Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте».
Тема выпускной квалификационной работы: «Совершенствование перевозок грузов на примере торговой марки «Кулинарный Олимп»

Утверждена приказом по университету № 71/1Сот 10.01.2023 г.

Руководитель ВКР: А.С. Кашура – кандидат технических наук, доцент кафедры «Транспорт» ПИ СФУ

Исходные данные для ВКР информация с предприятия торговая марка «Кулинарный Олимп»: отчетные данные исследуемой компании, организационная структура управления предприятия, клиентская база, данные по количеству транспортных средств и их характеристика, отчет по финансовому состоянию за 2022 год.

Перечень разделов ВКР:

1 Технико-экономическое обоснование торговой марки «Кулинарный Олимп»:

- Общая характеристика предприятия;
- Характеристика организационной структуры компании и экономической составляющей;
- Анализ парка подвижного состава;
- Анализ грузопотоков;
- Анализ схемы доставки грузов.

2 Технологическая часть:

- Обзор и анализ возможных вариантов усовершенствования перевозки грузов
- Выбор подвижного состава
- Обоснование способов и методов укладки груза в транспортные средства
- Анализ методов маршрутизации
- Выбор программного обеспечения для организации развозочных маршрутов

Руководитель ВКР
Задание принял к исполнению



А. С. Кашура
П. В. Сафьянова

«15» февраля 2023 г.