

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА МЕНЕДЖМЕНТА»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ СБОРНЫМИ РЕГИОНАЛЬНЫМИ
ПОСТАВКАМИ КОМПАНИИ «ДЖЕНЕРАЛ КАРГО»

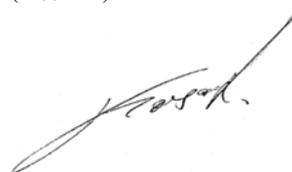
Работу выполнил:
студент 4 курса группы № 2 программы
бакалавриата по направлению
«Менеджмент»
Журавлёв Никита Алексеевич

(подпись)



Научный руководитель:
Д. Э. Н.,
профессор
Казанцев Анатолий Константинович

(подпись)



Рецензент:
К. Э. Н.,
доцент
Федотов Юрий Васильевич

(подпись)

Заявление о самостоятельном характере выпускной квалификационной работы

Я, Журавлёв Никита Алексеевич, студент 4 курса направления 080200 «Менеджмент» (профиль подготовки – Логистика), заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе на тему «Совершенствование управления сборными региональными поставками компании «Дженерал Карго», представленной в службу обеспечения программ бакалавриата для публичной защиты, не содержится элементов плагиата. Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищённых ранее курсовых и выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Мне известно содержание п. 6.3 Правил обучения по основным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования в СПбГУ о том, что «Требования к выполнению выпускной квалификационной работы устанавливаются рабочей программой учебных занятий», Рабочей программы учебной дисциплины «Выпускные квалификационные работы» о том, что «Обнаружение в ВКР студента плагиата (прямое или контекстуальное заимствование текста из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций без соответствующих ссылок) является основанием для выставления комиссией по защите выпускных квалификационных работ оценки «незачтено (F)», и п. 51 Устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» о том, что «студент подлежит отчислению из Санкт-Петербургского университета за представление курсовой или выпускной квалификационной работы, выполненной другим лицом (лицами).

Оглавление

Введение.....	4
Глава I. Организационно-плановые условия деятельности логистической компании «Дженерал Карго».....	6
1.1. Общие сведения о компании.....	6
1.2. Характеристика конкурентного положения компании.....	11
1.3. Организация и система планирования сборных транспортных поставок в компании.....	15
1.4. Проблемы и направления совершенствования управления сборными транспортными поставками в компании.....	18
Выводы по главе I.....	21
Глава II. Современные методы управления сборными региональными транспортными поставками.....	23
2.1. Формы организации сборных региональных транспортных поставок.....	23
2.2. Инструменты прогнозирования спроса.....	27
2.3. Методы выбора места расположения производственных объектов.....	38
2.4. Инструменты маршрутизации транспортных потоков.....	45
Выводы по главе II.....	50
Глава III. Экспериментальные расчеты по управлению сборными региональными поставками компании «Дженерал Карго».....	54
3.1. Имитационная модель бизнес-процесса сборных региональных транспортных поставок компании «Дженерал Карго».....	54
3.2. Оценка и прогнозирование товарного и регионального спроса.....	58
3.3. Выбор места расположения и проектные характеристики регионального распределительного склада компании.....	72
3.4. Маршрутизация транспортных перевозок и агрегатное планирование транспортных потоков компании.....	84
3.5. Оценка эффективности предложенных рекомендаций.....	91
Выводы по главе III.....	95
Заключение.....	97
Список использованных источников.....	98
Приложения.....	102

Введение

Поступательное органичное развитие бизнеса неизбежно требует преобразования процессов, протекающих в компании. Расширяя масштабы деятельности, фирма не может оставить прежними и повседневные операции, которые выполняют ее сотрудники. Кроме того, сегодня еще и жесткая конкуренция подталкивает руководителей бизнесов, заставляет их всеми возможными способами снижать текущие издержки или же дифференцировать свой продукт или услугу, порой даже уходя в более узкие рыночные ниши.

В качестве предмета данного исследования выступает управление сборными региональными поставками рефрижераторных грузов. Объектом является Общество с ограниченной ответственностью «Дженерал Карго».

Цель работы – повышение эффективности региональных транспортных поставок компании «Дженерал Карго» с помощью регионального распределительного склада с учетом организационно-плановых особенностей ее деятельности. При этом под эффективностью понимается соотношение получаемой организацией прибыли и затрат.

Для достижения этой цели были поставлены и выполнены следующие задачи:

1. Анализ организационно-плановых условий деятельности компании;
2. Построение имитационной модели бизнес-процесса поставки товаров в регионы;
3. Оценка товарного и регионального спроса на услуги экспедирования рефрижераторных сборных грузов;
4. Выбор приоритетного региона и места расположения накопительного склада;
5. Проектирование элементов регионального склада;
6. Маршрутизация перевозок и календарное планирование поставок;
7. Экономическая оценка ожидаемых результатов реализации проекта.

Данная работа является актуальной для «Дженерал Карго» по нескольким причинам. Во-первых, проблема возникает, когда на маршрутах с большим количеством пунктов назначения фурам приходится в рамках одного рейса объезжать все точки выгрузки, – это занимает несколько дней, и машины фактически простаивают все это время. Возможно, открытие регионального склада промежуточного хранения решит данную проблему.

Во-вторых, в настоящее время для обслуживания клиентов компания задействует не только собственный автопарк, но и привлекает транспортные средства сторонних перевозчиков, так как в текущих условиях собственной транспортной мощности недостаточно для выполнения всех поставок. Региональный распределительный склад может позволить сократить период оборачиваемости автотранспортных единиц и благодаря этому увеличить количество рейсов, выполняемых за определенную единицу времени.

В-третьих, конкурирующие в рассматриваемой рыночной нише фирмы из Санкт-Петербурга фокусируются в своей деятельности на местном рынке. Принимая во внимание данный контекст, можно предположить, что создание регионального склада способно стать для «Дженерал Карго» первым шагом к выходу на региональные рынки экспедиторских услуг, тем самым обеспечив устойчивое конкурентное преимущество перед другими игроками, стремящимся в первую очередь достичь лидерства на местном рынке.

Данное исследование имеет и более широкое значение. Это одна из первых работ, посвященных ознакомлению с функционированием сформировавшегося в России относительно недавно рынка сборных грузов и деятельностью его участников, а также рассмотрению проблем, возникающих в процессе их деятельности.

Текст работы состоит из трех логически структурированных глав. Первая глава посвящена характеристике и анализу организационно-плановых условий деятельности компании. Во второй главе приводится обзор форм организации региональных транспортных поставок, а также представленных в научной литературе методов, соответствующих тематике исследования. Наконец, в третьей главе с помощью выбранных методов на основе предоставленных фирмой статистических данных поэтапно осуществляются расчеты, направленные на решение сформулированных задач проекта. Раздел 3.3 в части вычисления проектных характеристик был выполнен совместно со студенткой 3 курса Высшей школы менеджмента СПбГУ С. Э. Фишер и является частью ее курсовой работы по теме «Пространственные решения при проектировании региональных распределительных складов компании «Дженерал Карго», а также содержит соответствующие ссылки.

Глава I. Организационно-плановые условия деятельности логистической компании «Дженерал Карго»

1.1. Общие сведения о компании

Общество с ограниченной ответственностью «Дженерал Карго¹» – негосударственная коммерческая организация, оказывающая услуги экспедирования сборных рефрижераторных грузов с использованием автомобильного транспорта в Российской Федерации. Офис компании расположен в Санкт-Петербурге и уже имеет некоторую историю.

Ниша экспедирования сборных грузов на рынке транспортных услуг Санкт-Петербурга сформировалась относительно недавно с началом в 2009 году деятельности ООО «Центрус» – первой фирмы данного профиля на региональном рынке. Через некоторое время в новой нише стали появляться и другие игроки. Так, например, в 2013 году было основано ООО «МТЛ». Кроме того, в 2017 году подразделение по работе со сборными грузами начало функционировать в «Торговом Доме «Балтийский Берег». При этом в 2017 году компания «Центрус» была приобретена литовским ЗАО «ВГ ХОЛДИНГ», руководство которого приняло решение о репрофилировании деятельности фирмы. Таким образом, рынок рефрижераторных сборных грузов Санкт-Петербурга оказался разделен между двумя игроками: «МТЛ» и «Балтийский Берег».

К тому времени основатели «Дженерал Карго» уже несколько лет занимали позиции менеджеров «Балтийского Берега» и «МТЛ» соответственно, благодаря чему они сформировали внушительный опыт работы со сборными грузами и комплекс знаний, касающихся организации и специфики деятельности в данной нише. В связи с наличием всех этих компетенций возникло намерение создать собственную фирму, специализирующуюся на оказании схожих услуг. В пользу такого решения свидетельствовал также факт того, что один из учредителей в рамках своих обязанностей отвечал за работу с клиентами, позволявший рассчитывать на возможность естественного «трансфера» в новую фирму заказчиков, которые, как тогда казалось, с высокой вероятностью последуют за взаимодействовавшими с ними менеджерами.

¹ ООО «Дженерал Карго» // Система проверки контрагентов СПАРК. URL: <http://www.spark-interfax.ru/sankt-peterburg-pushkinski/ooo-dzheneral-kargo-inn-7820068320-ogrn-1187847371975-7d1c36db5a7a6a15e0531b9aa8c0665e> (дата обращения: 10.02.2020).

В результате данного решения в декабре 2018 года была зарегистрирована компания «Дженерал Карго». На выполнение всех организационных процедур и заключение первых договоров с клиентами потребовалось около трех месяцев, и фактически операционная деятельность фирмы началась в марте 2019 года.

Несмотря на отсутствие формального внутрифирменного разделения на отделы, организационная структура «Дженерал Карго» может быть охарактеризована как функциональная (рис 1), поскольку на практике четко прослеживается разграничение сферы деятельности каждого сотрудника, и можно выделить три логически обособленных подразделения: служба по работе с клиентами, склад и транспортная служба. В настоящее время организация насчитывает 17 сотрудников.

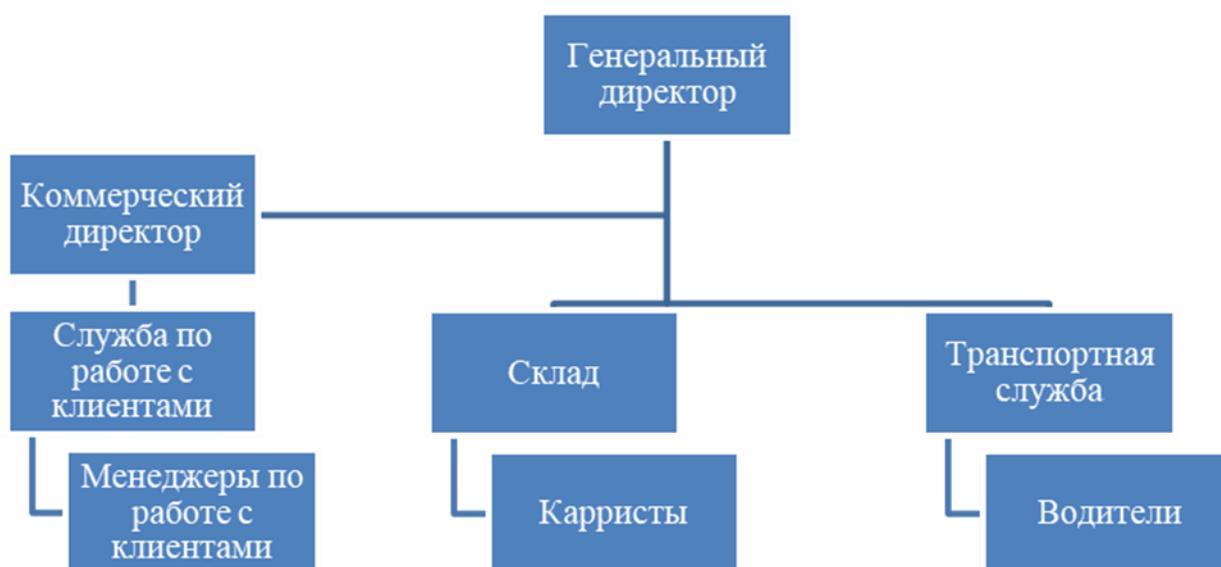


Рис. 1. Организационная структура компании «Дженерал Карго»

Источник: подготовлено автором.

Так как речь идет о малом бизнесе, генеральный директор активно участвует в операционной деятельности компании и в данном случае курирует вопросы, связанные с организацией кросс-докинга на складе и транспортировки грузов. То есть, напрямую взаимодействует со складским персоналом и водителями и при необходимости занимается привлечением сторонних перевозчиков.

Коммерческий директор фактически возглавляет службу по работе с клиентами, состоящую из двух менеджеров, и отвечает за поиск и выстраивание отношений с новыми заказчиками, заключение договоров, проведение переговоров по условиям сотрудничества. Задача клиентских менеджеров заключается в поддержании отношений с

действующими клиентами, приеме и уточнении деталей заявок на перевозки, составлении маршрутов, а также организации возврата в Санкт-Петербург из регионов некондиционной продукции.

Карристы в составе двух человек отвечают за обработку грузов клиентов и комплектование паллет на складе компании перед отправкой (кросс-докинг). Кроме того, эти специалисты контролируют процесс загрузки в автомобили. Их задача заключается в обеспечении максимальной загрузки каждой единицы транспорта, и недопущении при этом превышения максимально разрешенной массы в 20 тонн. Наконец, важно правильно упорядочить паллеты внутри прицепа в соответствии с предполагаемым маршрутом каждого автомобиля.

Транспортная служба «Дженерал Карго» представлена автомобильным парком, насчитывающим 11 полноценных сцепок из седельных тягачей и полуприцепов-рефрижераторов грузоподъемностью 20 тонн, на каждой из которых работает по одному водителю-экспедитору. При этом несколько полуприцепов являются мульти режимными и имеют два внутренних отсека, благодаря чему появляется возможность перевозить продукцию в двух различных температурных режимах одновременно.

«Дженерал Карго» оказывает услуги экспедирования грузов из Санкт-Петербурга в более чем 80 городов России. В компании выделяют четыре географических направления в соответствии с административно-территориальным делением Российской Федерации, по которым организовывается доставка: Приволжский федеральный округ, Уральский федеральный округ, Сибирский федеральный округ и Южный федеральный округ. Автомобили отправляются из Санкт-Петербурга и развозят груз по региональным населенным пунктам согласно составленным маршрутным листам. Количество пунктов выгрузки может составлять более 10 в рамках одного рейса. Согласно собранной за весь период деятельности организации статистике отгружаемые объемы распределены между обслуживаемыми федеральными округами следующим образом (рис. 2):

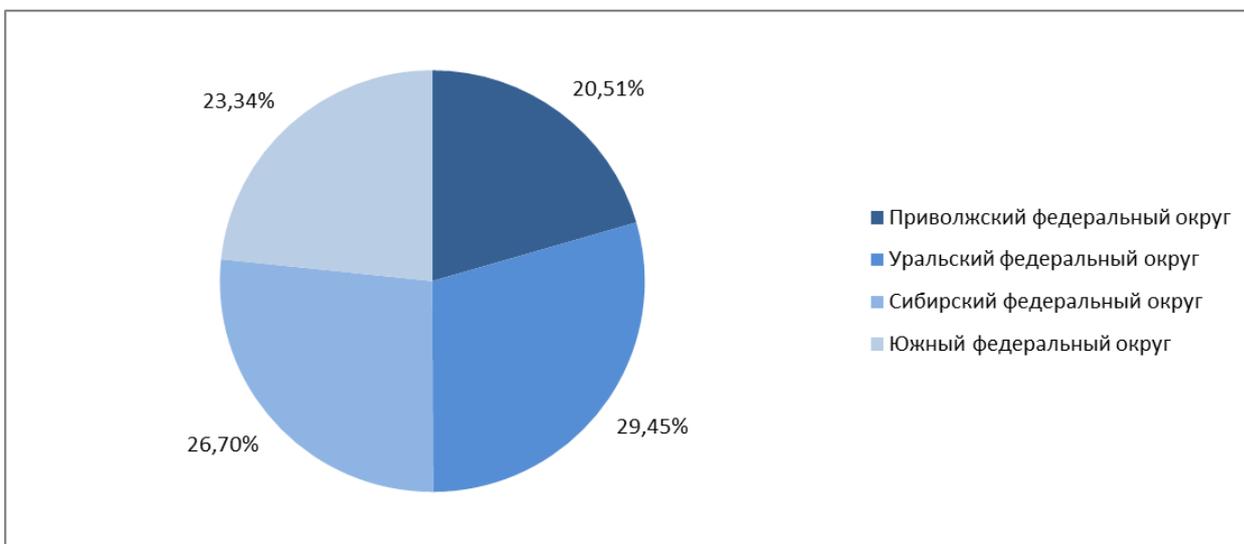


Рис. 2. Географическая структура поставок

Источник: подготовлено автором.

Более 50% грузов доставляется компанией в Приволжье и на Урал. При этом у «Дженерал Карго» в настоящее время нет клиентов, которым требовались бы услуги по экспедированию грузов из Санкт-Петербурга в Центральный федеральный округ. В перспективе ближайшего года компания планирует расширять свою деятельность с точки зрения географического охвата главным образом в сибирском направлении.

Клиенты «Дженерал Карго» – это производители продуктов питания из Санкт-Петербурга, которым требуется организовать доставку охлажденной или замороженной продукции потребителям в регионы России небольшими партиями на регулярной основе. Отправляемые заказчиками объемы недостаточно велики для полной загрузки фуры грузоподъемностью 20 тонн, поэтому, чтобы не переплачивать за доставку полупустыми рефрижераторами, фирмы-производители обращаются к «Дженерал Карго». На сегодняшний день в число контрагентов компании входят такие представители российского рынка FMCG, как: ТД «ТАЛОСТО», ГК «НЕВА МИЛК», ООО «Мясной Терминал».

В настоящее время одна из приоритетных задач для руководства компании – расширение клиентской базы и, как следствие, объемов отгрузок. Деятельность в данной области может быть разделена на два направления.

Во-первых, это переманивание клиентов у конкурентов – «МТЛ» и «Балтийского Берега». Однако менеджеры признают: в силу того, что «Дженерал Карго» – новичок на рынке, многие потенциальные контрагенты относятся к организации с некоторым

недоверием и нередко сомневаются в надежности такого сотрудничества. Поэтому зачастую на текущем этапе развития бизнеса главным аргументом «Дженерал Карго», позволяющим привлекать новых заказчиков, являются более низкие по сравнению с конкурентами ценовые тарифы в расчете на одну паллету.

Во-вторых, важнейшее значение для компании сейчас имеет развитие новых региональных направлений перевозок сборных грузов, основанное не на завоевании большей доли существующего рынка, а на его расширении. Для этого руководители «Дженерал Карго» регулярно принимают участие в различных профессиональных выставках, где с потенциальными клиентами обсуждаются возможности сотрудничества. Так, к примеру, в данный момент с одним из производителей ведутся переговоры о начале экспедирования грузов по территории Северо-Западного федерального округа, а именно – из Санкт-Петербурга в Мурманск.

Ориентация компании на стратегическое направление расширения географии рынка объективно соответствует стадии жизненного цикла, на котором она находится в настоящее время, что подтверждается с помощью модели жизненного цикла организации И. Адизеса. В разделе сайта «Института Адизеса», посвященном данной модели, доступна специальная форма опроса, состоящая из вопросов разных типов. По результатам тестирования пользователь мгновенно получает информацию о том, на какой стадии жизненного цикла находится его фирма. Активное участие в этом небольшом исследовании принимал генеральный директор «Дженерал Карго», так как оценка непосредственного руководителя обладает необходимой в данной ситуации релевантностью. Результаты прохождения опроса оказались следующими (рис. 3):



Рис. 3. Стадия жизненного цикла компании «Дженерал Карго»

Источник: Отчет по определению жизненного цикла организации // Официальный сайт «Института Адизеса». URL: https://lifecycle.adizes.com/results/result.php?result_id=bcff36f7819ad447d07ca879bfdb74ae&language=ru_RU (дата обращения: 24.03.2020).

Согласно полученному отчету «Дженерал Карго» в настоящее время находится на стадии позднего «Младенчества», постепенно переходящей в стадию высокой активности «Давай-давай», типичными элементами которой являются, в частности, приоритет продаж перед прибылью и недостаточный контроль над издержками. Подобные характеристики предстоящего этапа развития подтверждают актуальность выполнения данного проекта именно сейчас, пока компания еще не покинула стадию «Младенчества», поскольку его результаты способны в значительной степени смягчить негативный эффект от совершаемых естественных ошибок.

1.2. Характеристика конкурентного положения компании

Уже через несколько месяцев после начала работы «Дженерал Карго» удалось занять существенную долю рынка экспедирования сборных грузов Санкт-Петербурга. На январь 2020 года она составляет около 13%, что соответствует ежемесячным отгрузкам в объеме около 900 тонн продукции. При этом по данным коммерческого директора

компания емкость локального рынка рассматриваемой услуги составляет примерно 7000 тонн в месяц. Объем отгрузок «Дженерал Карго» с момента начала деятельности изменялся следующим образом (рис. 4):

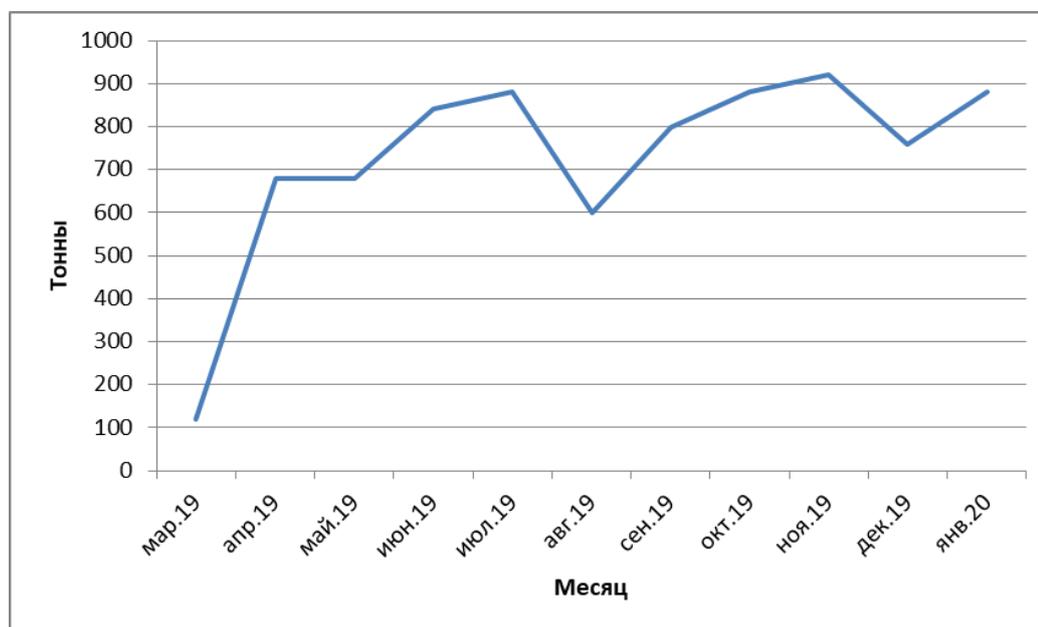


Рис. 4. Динамика объема отгрузок компании

Источник: подготовлено автором.

«Новичок» рынка «Дженерал Карго» сумел всего за два месяца (март-апрель 2019 года) аккумулировать более 10% отгрузок в городе. В августе последовал традиционный для ниши сборных грузов сезонный спад. В осенний период, когда рефрижераторные грузоперевозки наиболее востребованы, объемы отгрузок ежемесячно активно росли. При этом декабрьское снижение обусловлено закономерным завершением предпраздничных завозов продукции в магазины уже в начале третьей декады месяца.

Основным конкурентом «Дженерал Карго» является петербургская компания «МТЛ», на долю которой приходится около 45% рынка экспедирования сборных грузов Санкт-Петербурга. То есть, отрыв по объемам отгрузок у главного конкурента в настоящее время весьма существенный – 2200 тонн в месяц. Кроме того, примерно 18% отгрузок приходится на долю «Балтийского Берега». Остальные 24% распределены между несколькими другими игроками рынка (рис. 5).

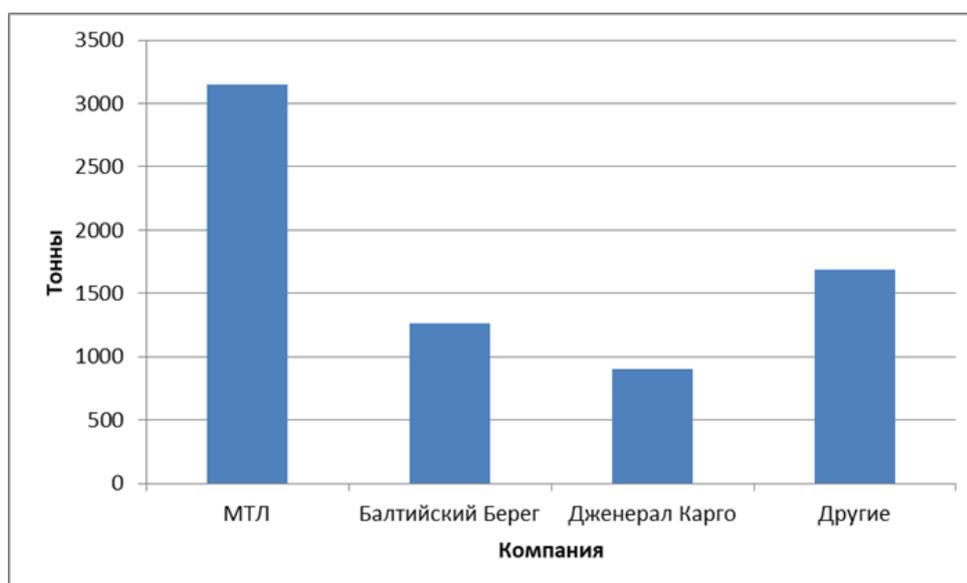


Рис. 5. Объемы ежемесячных отгрузок на январь 2020 года

Источник: подготовлено автором.

В целом можно констатировать, что появление компании «Дженерал Карго» на данный момент не повлекло за собой существенных изменений в том, как поделен рынок сборных грузов между действующими игроками. Большая часть клиентов перешла в новую фирму из «Балтийского берега» вслед за одним из учредителей, однако многие вопреки первоначальным предположениям менеджера все же отказались сотрудничать с тогда еще совсем неизвестной «Дженерал Карго». Но, тем не менее, в течение первого года ведения деятельности новому игроку удалось заполучить некоторых заказчиков «МТЛ», предложив им более выгодные условия работы. По мнению менеджмента «Дженерал Карго», критическое значение для формирования репутации и последующего развития бизнеса имел именно первый год его существования, и организации удалось провести его без серьезных происшествий и зарекомендовать себя в качестве надежного партнера.

Ввиду отсутствия в открытых источниках содержательных оценок характера конкуренции в нише экспедирования автомобильных рефрижераторных сборных грузов в Санкт-Петербурге было принято решение провести подобное исследование самостоятельно в рамках данного проекта. В качестве основной концепции использовалась экспресс-модель пяти сил конкуренции М. Портера. Экспертами выступали сотрудники «Дженерал Карго», занимающие позиции различного уровня корпоративной иерархии. При сборе оценок по каждой силе применялся метод Дельфи: все эксперты опрашивались наедине, анонимно и в разное время, причем никому из

респондентов не сообщалось о наличии других участников. Всего было опрошено 5 человек. Обобщенные результаты могут быть визуализированы с помощью лепестковой диаграммы (рис. 6):

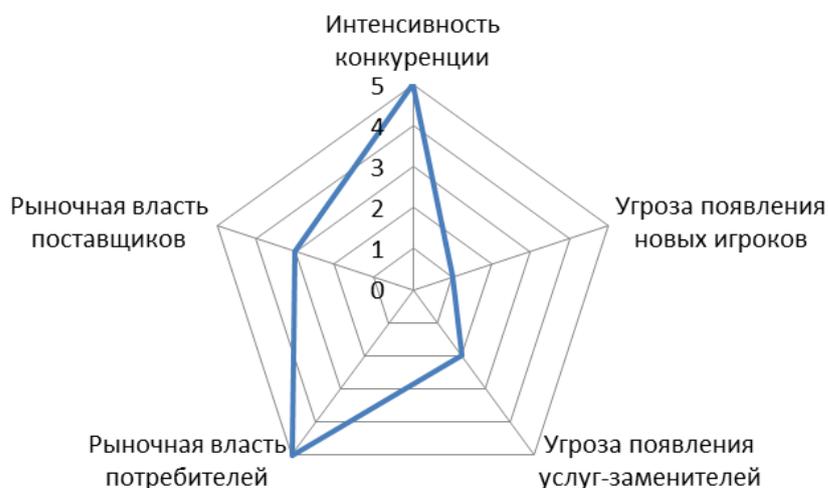


Рис. 6. Соотношение конкурентных сил на рынке экспедирования сборных грузов

Источник: подготовлено автором.

Наиболее высокие баллы получили категории «Интенсивность конкуренции» и Рыночная власть потребителей. В контексте рассматриваемой ниши эти силы тесно взаимосвязаны между собой: по причине низкой дифференциации услуги экспедирования при выборе контрагента клиенты ориентируются, прежде всего, на цену, и ввиду присутствия на локальном рынке большого относительно его ограниченного объема количества игроков борьба за потребителя сводится к стратегии наименьших издержек. Таким образом, производителям продуктов питания предоставлен широкий выбор потенциальных партнеров, и рынок фактически является «рынком потребителя».

Прочие силы оказывают более умеренное влияние на представителей отрасли. В качестве поставщиков выступают перевозчики, предоставляющие свои услуги экспедиторам, не располагающим собственным автопарком. Предложение услуг грузоперевозок значительно превосходит спрос на них, поэтому в данном случае уже экспедиторы могут выбирать, с кем сотрудничать. Вопрос об угрозе появления в отрасли как услуг-заменителей, так и новых игроков в настоящее время не актуален, поскольку, во-первых, региональный рынок сборных рефрижераторных грузов не растет, а во-вторых, для данного вида деятельности характерны специфические входные барьеры. Например, неформальные взаимоотношения между участниками рынка.

1.3. Организация и система планирования сборных транспортных поставок в компании

Необходимо уточнить, что «Дженерал Карго» работает исключительно на рынке экспедирования продуктов питания, требующих соблюдения определенных температурных условий при хранении и транспортировке. Наиболее распространены два режима: диапазон $+2^{\circ}\text{C} - +4^{\circ}\text{C}$ для охлажденных продуктов, таких как молочные изделия и -18°C для замороженных продуктов, например, рыбы, морепродуктов, мороженого и полуфабрикатов. При этом грузоперевозки осуществляются собственными и наемными грузовыми автомобилями с полуприцепами-рефрижераторами грузоподъемностью 20 тонн и вместимостью 33 европаллета.

Со всеми клиентами заключаются долгосрочные договоры об оказании экспедиторских услуг. Роль экспедитора в данном случае заключается в организации перевозок продукции клиентов в указанные пункты назначения. «Дженерал Карго» обладает собственным парком автомобильного грузового транспорта, поэтому большинство перевозок выполняется с использованием собственных ресурсов. При этом организация также имеет заключенные договоры об оказании транспортных услуг с несколькими перевозчиками из Санкт-Петербурга. Как правило, это предприниматели, располагающие автопарком в 5-10 сцепок из тягачей и полуприцепов-рефрижераторов. На сторонний автотранспорт в настоящее время приходится примерно 40% отгрузок. Отгрузки осуществляются на еженедельной основе. Поэтапно основной бизнес-процесс «Дженерал Карго» может быть описан следующим образом:

1. Получение от клиентов заявок на текущую неделю и оформление соответствующих детализированных заявок на перевозки. В частности, в этих документах указывается запланированный маршрут, места и время погрузок и выгрузок, а также характеристики и объем груза.
2. В день отгрузки клиенты доставляют свои грузы на склад «Дженерал Карго», который компания арендует в Санкт-Петербурге. Изначально руководством рассматривалась возможность строительства собственного склада. Однако такой вариант оказался выгодным только в том случае, если экспедитор сдавал бы большую часть склада в рамках оказания услуг по ответственному хранению. Поэтому, учитывая высокую капиталоемкость подобного инвестиционного проекта, менеджмент «Дженерал Карго» принял решение продолжить арендовать склад, тем более, он достаточно удачно расположен на юге города, как и все основные заказчики.

3. После того, как груз прибыл на склад, необходимо разобрать все паллеты и переформировать их таким образом, чтобы обеспечить максимальную загрузенность каждого паллета по массе, а также чтобы по возможности в каждом паллете содержался груз для одной точки выгрузки, а не нескольких. При этом зачастую на одном паллете в определенном количестве коробок сгруппирована продукция разных заказчиков. Изображение такого паллета в качестве примера представлено в приложении 1. Следующий шаг заключается в непосредственной загрузке полуприцепа-рефрижератора подготовленными паллетами. Эта задача осложняется тем, что маршрут автомобиля состоит из нескольких точек выгрузки, и паллеты должны быть расположены в прицепе с задней загрузкой с учетом последовательности пунктов выгрузки в маршрутном листе. Кроме того, с помощью установленных в автомобиле специальных весов приходится постоянно следить как за распределением массы груза по осям, так и общим весом, поскольку нельзя допустить перевес. Грузовик имеет 3 оси, максимально допустимая нагрузка на каждую составляет 7 тонн, соответственно при идеально равномерном распределении груза по всем осям фактически грузоподъемность окажется равной 21 тонне, а не заявленным 20. Но в силу возможного наличия погрешности во время прохождения весового контроля существует риск превышения максимально допустимой осевой нагрузки, поэтому общая масса груза не превышает 20 тонн.
4. Когда загрузка автомобилей завершена, выполняется подготовка комплектов сопроводительных документов на груз. Причем на груз каждого клиента, предназначенный для каждой точки выгрузки, в автомобиле требуется отдельный комплект, из-за чего окончательный пакет, выдаваемый водителям-экспедиторам, оказывается довольно объемным, в несколько сотен листов. Стандартный комплект обязательно включает по 2 экземпляра товарно-транспортных накладных (ТТН) и транспортных накладных (ТН).
5. Наконец, загруженные автомобили отправляются из Санкт-Петербурга и развозят груз по точкам выгрузки согласно указанному маршруту. Составить наиболее короткий и удобный для автомобиля маршрут, соблюдая при этом требуемые заказчиками сроки выгрузок, – одна из задач менеджеров по работе с клиентами. Пример одного из актуальных маршрутов представлен в приложении 2.
6. Заключительный шаг связан с документооборотом. При каждой выгрузке на маршруте водитель должен проштамповать все экземпляры сопровождающих груз документов для подтверждения его приемки заказчиком и отсутствия у него замечаний относительно количественных и качественных характеристик

продукции. По возвращении в Санкт-Петербург каждому водителю необходимо передать все документы в офис экспедиторской компании.

По статистике «Дженерал Карго» рейсы, организуемые компанией, характеризуются повторностью 90% от недели к неделе с точки зрения объемов и, следовательно, количества требуемого автотранспорта. Предсказуемость будущих маршрутов более низкая, – в данном случае повторяемость составляет только 60-70% от недели к неделе. Более того, планирование операционной деятельности в значительной степени осложняется тем, что потребности клиентов относительно объемов отгрузок и географических направлений доставки становятся известны непосредственно в день отгрузки или за сутки до этого.

В качестве примера сконцентрируемся на рейсах в Уральский (УФО) и Сибирский (СФО) федеральные округа и попробуем проследить какой-либо элемент сезонности, проявляющийся в течение календарного года и оказывающий влияние на объемы перевозимой продукции:

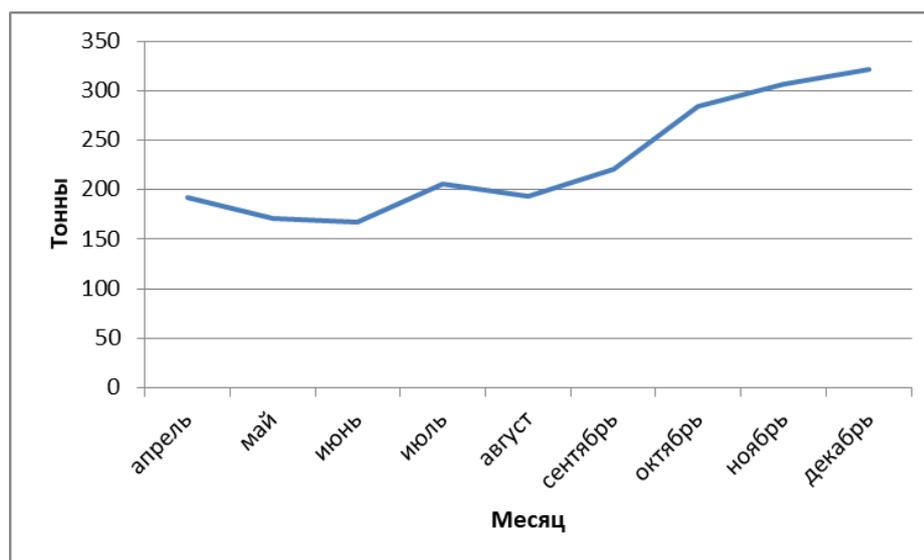


Рис. 7. Динамика объема отгрузок в УФО и СФО

Источник: подготовлено автором.

На графике (рис. 7) отражено постепенное увеличение объемов отгрузок. Вероятно, такая ситуация связана, прежде всего, с тем, что на протяжении всего года после начала деятельности у «Дженерал Карго» появлялись новые клиенты и как следствие естественным образом регулярно возрастал грузооборот. Тем не менее, основываясь на личном опыте, сформированном за время работы на рынке, коммерческий директор

фирмы выделяет два периода пикового спроса на услуги экспедирования рефрижераторных сборных грузов в течение каждого календарного года:

- апрель и октябрь, когда в силу изменения в России температурных условий заказчики для организации перевозки продуктов питания вынуждены переходить с тентованных грузовиков на рефрижераторные;
- ноябрь-декабрь, когда сетевым ритейлерам требуется организовать завоз продукции в регионы к новогодним праздникам.

По причине стабильно возрастающего спроса на услуги компании на протяжении 2019 года особую актуальность приобрел вопрос наращивания «Дженерал Карго» сервисной мощности. В контексте деятельности организации под мощностью понимается объем грузов, который экспедитор способен доставить за единицу времени. Поскольку отгрузки выполняются еженедельно, в качестве стандартной временной единицы удобно принять неделю. На данный момент уровень проектной мощности компании, обеспечиваемый собственным автотранспортом, составляет 120 тонн в неделю, причем значение коэффициента использования мощности близко к 100%. Общий объем отгрузок на март 2020 года – 200 тонн в неделю. Разница в 80 тонн покрывается за счет привлечения наемного транспорта. Однако его услуги обходятся дороже, чем доставка грузов автомобилями компании. Изначально планировалось, что все перевозки будут осуществляться с использованием собственных ресурсов, но при резком возрастании спроса было принято решение обратиться к услугам сторонних перевозчиков с целью недопущения перехода действующих и потенциальных клиентов к конкурентам. Благодаря открытию регионального накопительного склада менеджмент рассчитывает увеличить проектную мощность, по меньшей мере, до 200 тонн в неделю и отказаться от привлечения наемного транспорта.

1.4. Проблемы и направления совершенствования управления сборными транспортными поставками в компании

Основные проблемы в сфере управления сборными транспортными поставками, с которыми столкнулась компания «Дженерал Карго» в своей операционной деятельности на текущем этапе развития бизнеса, и их возможные решения, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Актуальные проблемы и возможные пути их решения

Проблема	Способы решения
Высокая стоимость услуг сторонних перевозчиков	1. Увеличение собственного автопарка 2. Увеличение оборачиваемости транспорта ↓ Отказ от услуг сторонних перевозчиков
Низкая оборачиваемость автотранспорта	Открытие регионального распределительного склада ↓ Сокращение продолжительности рейсов
Ограниченный географический охват рынка	Открытие регионального распределительного склада ↓ Доступ в более отдаленные регионы

Источник: подготовлено автором.

Остановимся более подробно на каждом пункте. Привлечение перевозчиков связано с существенными затратами для экспедиторской организации и значительно уменьшает удельную чистую прибыль рейса в сравнении с доставкой, осуществляемой собственным автотранспортом. Для наглядного сопоставления двух альтернатив обратимся к данным управленческого учета «Дженерал Карго» по нескольким типичным маршрутам (табл. 2):

Таблица 2. Стоимость выполнения грузоперевозок

Маршрут	Стоимость доставки наемным транспортом	Стоимость доставки собственным транспортом
СПб-Пенза-Самара-Тольятти	135 000,00 Р	96 000,00 Р
СПб-Ростов-на-Дону-Краснодар	141 000,00 Р	93 000,00 Р
СПб-Уфа-Екатеринбург-Тюмень-Тобольск-Ханты-Мансийск-Сургут	270 000,00 Р	192 000,00 Р

Источник: подготовлено автором.

Таким образом, экономия при использовании собственного транспорта составляет примерно 30%. Именно поэтому отказ от сотрудничества со сторонними перевозчиками выгоден для компании. Но это может быть реализовано только двумя способами: путем

закупки дополнительных единиц техники или увеличения показателя оборачиваемости транспорта. Под оборачиваемостью в данном случае понимается период времени, который требуется грузовому автомобилю, чтобы выполнить рейс из Санкт-Петербурга и вернуться обратно.

Для более наглядного представления вклада фактора транспортных затрат в консолидированные операционные затраты компании был проведен принятый в практике управленческого учета Activity-based costing (ABC)-метод анализа затрат. Его суть заключается в классификации всех релевантных затрат по выполняемым операциям. В бизнес-процессе «Дженерал Карго» было выделено 5 таких категорий затрат (рис. 8). Доля транспортных расходов в общем объеме затрат составила более 50%. В эту категорию входит оплата услуг сторонних перевозчиков, оплата труда водителей собственного автотранспорта, а также приобретение нефтепродуктов. Техническое обслуживание транспорта включает в себя все затраты на сервисные и ремонтные работы. В понятие «клиентский сервис» включаются расходы, связанные с оплатой труда менеджеров по работе с клиентами и обеспечению функционирования информационной онлайн-системы для клиентов компании. Расходы, относящиеся к погрузочно-разгрузочным работам (ПРР) – это арендные платежи и оплата труда персонала склада. Наконец, компания оплачивает услуги по бухгалтерскому обслуживанию, которые предоставляются посредством аутсорсинга.

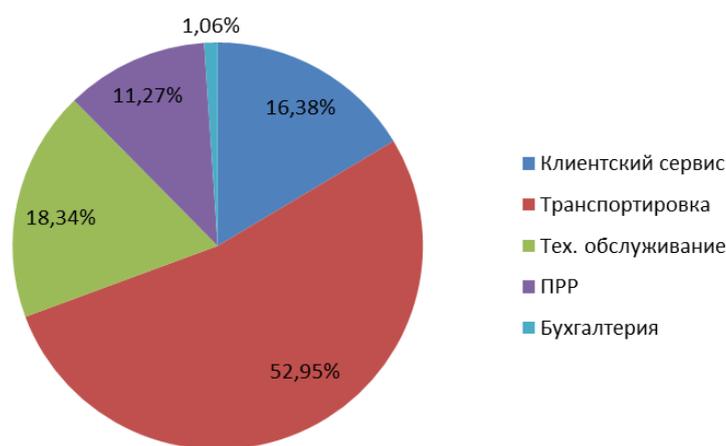


Рис. 8. Пооперационная структура затрат «Дженерал Карго»

Источник: подготовлено автором.

Проблема низкой оборачиваемости автотранспорта связана с тем, что в течение рейса автомобиль может совершать выгрузку в более чем 10 точках. Чем больше их количество, тем более длительное время грузовик находится в рейсе. Так, например,

поездки в Уральский федеральный округ обычно занимают 14 дней, а в Южный федеральный округ – 7 дней. При этом требуется принимать во внимание, что время, необходимое для того, чтобы доехать, к примеру, до Екатеринбурга, составляет всего 3 дня. Столько же требуется на обратный путь. Следовательно, 8 дней из 14 автомобиль может затратить на разгрузку в разных точках в Екатеринбурге и близлежащих населенных пунктах. В частности, нередки случаи, когда автомобилю назначено несколько точек выгрузки в одном городе, но при этом каждая из них с интервалом в сутки, результатом чего являются длительные простои.

Со стратегической точки зрения такое положение дел имеет даже более серьезное значение. Если удастся сократить продолжительность рейсов, у компании появится возможность выполнять больше доставок за единицу времени и увеличить объемы отгрузок. В среднесрочной и долгосрочной перспективе это способно естественным образом положительно отразиться на финансовых показателях деятельности фирмы. Подходящим решением в данном контексте видится открытие «Дженерал Карго» распределительного склада в одном из регионов страны, на который автомобили доставляли бы грузы из Санкт-Петербурга и сразу возвращались обратно, а дальнейшую развозку осуществлял бы малотоннажный наемный транспорт.

При грамотном размещении такой объект также позволил бы расширить географию деятельности компании. В настоящее время совсем небольшое число отгрузок приходится на города Восточной Сибири. Кроме того, до сих пор остаются неохваченными многие населенные пункты региона. Тем не менее, прежде чем принять управленческое решение по вопросу открытия подобного распределительного склада, целесообразность такого шага должна быть предварительно подтверждена или опровергнута расчетами на основе объективных данных.

Выводы по главе I

- Компания «Дженерал Карго» – новый игрок на рынке экспедирования сборных рефрижераторных грузов Санкт-Петербурга. Штат сотрудников насчитывает 17 человек. Фирма сотрудничает с производителями продуктов питания из Санкт-Петербурга. География грузоперевозок охватывает несколько десятков регионов России от Кубани до Восточной Сибири.
- В настоящее время на долю «Дженерал Карго» приходится около 13% всех отгрузок на локальном рынке. Рыночные позиции стремительно укреплялись в течение первых месяцев работы, однако сейчас по достижении уровня отгрузок в

900 тонн в месяц рост остановился. В сложившейся ситуации руководство организации активно ищет пути увеличения рыночной доли.

- Основной бизнес-процесс компании включает в себя 6 этапов: от получения заявок клиентов до возвращения сопроводительных документов в офис. При этом наиболее трудоемкий этап – формирование паллет и загрузка автомобилей наиболее подходящим образом исходя из имеющихся ограничений и требований, а также запланированного маршрута. При этом можно констатировать, что какая-либо формализованная система планирования в организации отсутствует.

Главная проблема, с которой компания столкнулась в своей операционной деятельности, – высокая продолжительность рейсов и, как следствие, низкая оборачиваемость транспорта. Как правило, каждый автомобиль успевает совершить не более двух поездок в месяц, поэтому «Дженерал Карго» вынуждена привлекать и сторонних перевозчиков, услуги которых обходятся в среднем на 30% дороже, чем доставка грузов по аналогичному маршруту с помощью собственных грузовиков. Возможным решением в данном случае является открытие регионального распределительного склада.

Глава II. Современные методы управления сборными региональными транспортными поставками

2.1. Формы организации сборных региональных транспортных поставок

В практике управления деятельностью логистических компаний выделяют две основные формы организации транспортных поставок: транзитную и складскую², каждая из которых характеризуется определенными сильными и слабыми сторонами. Рассмотрим особенности данных форм применительно к контекстуальной специфике экспедирования сборных рефрижераторных грузов.

Транзитная форма предполагает организацию прямых поставок грузов от отправителя получателю без использования какой-либо инфраструктуры для промежуточного хранения продукции. Именно такой подход в настоящее время применяется компанией «Дженерал Карго»: загруженные продукцией клиентов автомобили доставляют ее напрямую региональным заказчикам. Причем в этом формате выполняются все грузоперевозки экспедитора. Схематично движение товарно-материальных потоков в данном случае изображено на рис. 9. Производители – это компании-производители продуктов питания, расположенные в Санкт-Петербурге, а в роли покупателей выступают магазины розничных торговых сетей из регионов России.

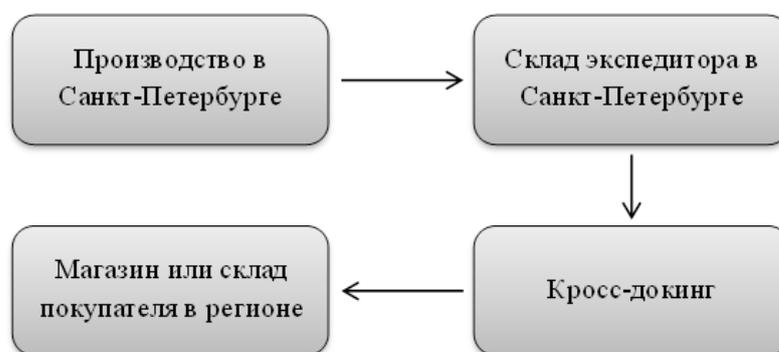


Рис. 9. Схема транзитной формы поставок сборного груза

Источник: подготовлено автором.

Применение транзитной формы обеспечивает организации несколько преимуществ:

² Крук Д. М. Организация, планирование и управление промышленным предприятием // – М. Экономика, 1982. С. 149. (дата обращения: 24.04.2020).

1. Отсутствие формирующихся запасов в части цепи поставок, за организацию которой несет ответственность экспедитор, и, как следствие, отсутствие затрат на хранение и выполнение дополнительных погрузочно-разгрузочных работ. В эти затраты входит не только арендная плата за складские площади, но и арендная плата за складскую технику, а также заработная плата персонала склада.
2. Более низкие затраты времени на выполнение доставки грузов заказчикам за счет отсутствия необходимости посещения распределительного склада и осуществления промежуточных погрузочно-разгрузочных работ. Однако если учесть, что каждый автомобиль загружается паллетами с продукцией для разных клиентов, можно сделать вывод о том, что извлечение подобной временной выгоды возможно только для тех клиентов, выгрузка у которых является первой на маршруте следования автотранспорта, так как груз, предназначенный для других пунктов назначения, фактически хранится в полуприцепе-рефрижераторе на протяжении всего пути до тех пор, пока грузовик не прибудет на соответствующий адрес.
3. Простая система документооборота, при которой водители автомобилей предоставляют печати на товарных и товарно-транспортных накладных при приемке груза на каждой точке выгрузки и по возвращении в Санкт-Петербург сдают комплекты документов в офис «Дженерал Карго».

Несмотря на наличие у транзитной формы рассмотренных сильных сторон, руководство компании приняло решение проанализировать возможность изменения формы организации поставок по двум причинам:

1. Высокие затраты на услуги сторонних перевозчиков. Транспортные расходы при перевозках собственными автомобилями ниже, чем наемными. Чтобы обеспечить возможность обслуживания всех клиентов исключительно силами собственного автопарка, потребуется увеличить количество единиц техники или сократить текущую продолжительность рейсов.
2. Транзитная форма поставок сборных грузов предполагает, что продукция находится в полуприцепе-рефрижераторе на протяжении всего маршрута вне зависимости от количества точек выгрузки на нем. Следовательно, для поддержания требуемого температурного режима рефрижераторная установка работает с одинаковой мощностью при любом объеме перевозимого груза. Фактически в данном случае полуприцеп используется в качестве склада, в связи с чем повышается как расход топлива, так и уровень износа основных узлов и агрегатов техники.

Один из доступных вариантов – переход на складскую форму организации поставок, при которой в цепи поставок возникает один или несколько региональных распределительных складов экспедитора, куда доставляются вся продукция производителей из Санкт-Петербурга, а затем выполняется ее дистрибуция в розничные торговые сети. В этом случае процесс поставки может быть изображен следующим образом (рис. 10):



Рис. 10. Схема складской формы поставок сборного груза

Источник: подготовлено автором.

Для «Дженерал Карго» введение складской формы – это, прежде всего, возможность сокращения периода оборачиваемости собственного автотранспорта благодаря тому, что он будет посещать не адреса каждого клиента, а только распределительный склад и возвращаться в Санкт-Петербург для следующей загрузки. Со склада в торговые сети грузы будут доставляться малотоннажным рефрижераторным автотранспортом местных перевозчиков. Такой шаг может поспособствовать отказу от использования стороннего транспорта для выполнения перевозок из Санкт-Петербурга, поскольку собственный автопарк сможет удовлетворить весь спрос на услуги фирмы.

Тем не менее, появление регионального склада сопряжено с возникновением уже упомянутых ранее дополнительных статей расходов, связанных с обеспечением функционирования объекта. Поэтому для обоснования необходимости модификации формы организации поставок потребуются провести экономическую оценку возможных результатов данного управленческого решения, в частности, сравнив текущие затраты на ведение деятельности с перспективными. При этом на величину расчетных значений

повлияет также количество складов в сети, которое потребуется предварительно определить.

Кроме того, при складской форме поставок изменится и схема движения сопроводительных документов. Водителям будет необходимо оставлять их на распределительном складе при разгрузке, далее документация будет предоставлена на приемке для проставления печатей и подписей ответственных сотрудников со стороны заказчиков. От водителей нанятых для перевозки автомобилей потребуется вернуть документы на региональный склад «Дженерал Карго», чтобы затем они могли быть возвращены в офис компании в Санкт-Петербурге одним из попутных грузовиков. Данный процесс, вероятно, будет занимать большее количество времени, чем при транзитной форме поставок, что особенно важно учитывать по причине зависимости срока оплаты счетов заказчиками экспедитора от сроков предоставления документов на соответствующую продукцию.

Наконец, возможная опция – это внедрение смешанной формы организации поставок (рис. 11), предполагающей комбинирование характерных элементов транзитной и складской форм: небольшая часть продукции будет доставляться заказчикам в регионах напрямую, а основная часть – через распределительный склад. В особенности подобное решение может быть актуально для тех населенных пунктов, которые окажутся расположенными по ходу движения автомобилей на региональный распределительный склад. К примеру, при размещении склада в Казани было бы уместно по пути следования из Санкт-Петербурга посетить Нижний Новгород.

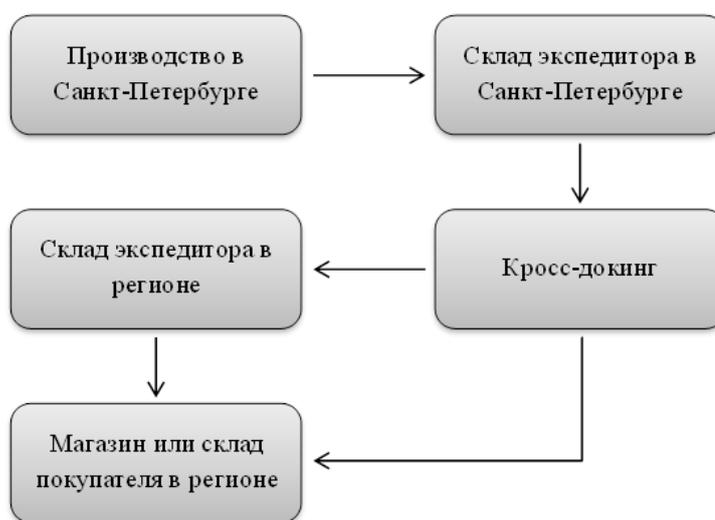


Рис. 11. Схема смешанной формы поставок сборного груза

Источник: подготовлено автором.

Значимое место в организации деятельности по экспедированию сборных грузов занимает производимая на складе процедура кросс-докинга, включающая в себя перегруппировку паллет. При транзитной форме поставок, используемой компанией в настоящее время, кросс-докинг выполняется на складе в Санкт-Петербурге. В случае применения складской формы возникает возможность переместить данный процесс на региональный распределительный склад, отказавшись от аренды склада в Санкт-Петербурге и таким образом сократив расходы. Если же будет выбрана смешанная форма поставок, экспедитор будет лишен гибкости с точки зрения этого аспекта, и будет вынужден сохранить кросс-докинг в Санкт-Петербурге. На практике для «Дженерал Карго» наиболее вероятна не строгая приверженность какой-либо единственной форме поставок, а реализация смешанной формы. Наиболее вероятно, что лучшим решением для «Дженерал Карго» окажется не строгая приверженность какой-либо единственной форме поставок, а реализация смешанной формы. Сделать однозначный выбор позволят результаты расчетов в главе 3.

2.2. Инструменты прогнозирования спроса

В современных научных исследованиях и разработках, а также в практической деятельности используются различные методы прогнозирования спроса на продукцию и услуги. Существует большое количество классификаций и типологий данных инструментов, предлагаемых различными авторами. Более того, нередки ситуации, когда одни и те же методы имеют разные названия, что нередко связывается с особенностями перевода ассоциированных терминов с иностранных языков. В рамках текущей работы для целей теоретического обзора разделим инструменты прогнозирования спроса на 4 группы: качественные методы, методы анализа временных рядов, каузальные методы и методы моделирования.

Качественные методы основаны на экспертном мнении, как правило, группы лиц, обладающих достаточными знаниями и опытом в соответствующей сфере, чтобы выполнить обоснованную оценку предложенных характеристик или показателей. Всего в данной категории выделяется 5 инструментов с различными модификациями характерных особенностей (табл. 3).

Таблица 3. Качественные методы прогнозирования спроса

Метод	Характеристика
Мнение сбытовиков	Выполняется сбор и анализ мнений рядовых сотрудников, занимающихся сбытом продукции и непосредственно взаимодействующими с клиентами
Исследование рынка	Основан на сборе первичных данных с помощью опросов и интервью для тестирования гипотез о поведении спроса
Групповое согласие	Организуется совместное обсуждение перспективных значений спроса в формате обмена мнениями между сотрудниками различных уровней иерархии
Историческая аналогия	Используется при выводе на рынок новых продуктов и заключается в исследовании жизненного цикла аналогичного уже присутствующего на рынке товара или услуги
Метод Дельфи	Формируется группа экспертов, каждый из которых анонимно высказывает собственное мнение по предложенным вопросам, после чего лицо, принимающее решение, выполняет обобщение результатов

Источник: подготовлено автором.

Каждый из представленных инструментов позволяет исследователю воспользоваться определенным специфическим набором преимуществ при его применении. К примеру, анализ мнения сбытовиков отличается высокой гибкостью требуемого масштабирования благодаря тому, что метод реализуется по индукционному принципу путем продвижения от прогнозирования спроса на конкретные товары в конкретных регионах к построению прогноза общего спроса на продукцию компании в будущих периодах.

Сильная сторона исследования рынка – возможность получения наиболее актуальной информации, релевантной в настоящее время, а не обращение к вторичным данным. Однако при этом для выполнения подобных исследований зачастую привлекаются специализированные организации, что влечет за собой возникновение дополнительных расходов для заказчика. Кроме того, основой данного метода являются социологические опросы, а значит, один из наиболее ответственных этапов работы

заключается в определении целевой аудитории и по возможности обеспечении таких условий проведения опросов, при которых участники смогут отвечать правдиво.

Метод исторической аналогии не ограничивается анализом спроса на существующие схожие предложения на рынке, а может быть распространен и на прогнозирование при помощи исследования спроса на зависимые товары. К таким категориям, например, относятся автомобильные шины, объемы продаж которых в значительной степени коррелированы с объемами продаж автомобилей. Подобный подход применим в широком спектре отраслей. Но при использовании инструмента исторической аналогии существенной проблемой может оказаться отсутствие доступа к достоверной информации о спросе на продукты-аналоги, особенно если они выпускаются потенциальными конкурентами фирмы.

Групповое согласие, вероятно, представляет собой один из наиболее распространенных на практике методов, когда к прогнозированию спроса в процессе обсуждения приглашаются специалисты компании разных уровней иерархии. Основная идея опирается на предположение о том, что группа людей с различными точками зрения способна разработать более точный и объективный прогноз, чем один человек. Значимый недостаток такого формата работы – распространенность доминирования руководителей в дискуссии и подавление их мнения позиций рядовых сотрудников, которые, возможно, даже станут высказывать свою истинную точку зрения из-за нежелания развивать конфликтные ситуации. В связи с этим групповое согласие также называют «методом мнения руководства».

Метод Дельфи фактически является модифицированной версией группового согласия. При его разработке американский некоммерческий исследовательский центр RAND предпринял попытки элиминировать описанный недостаток исходного инструмента, приняв в качестве основных условий анонимность ответов и незнание экспертов об участии в опросе друг друга. Ученые из шотландского Университета Стратклайда отмечают активное развитие метода Дельфи и возникновение большого количества его различных модификаций. В работе также представлены рекомендации относительно условий применения данного метода. По мнению авторов, метод Дельфи хорошо подходит в тех случаях, когда при принятии решений уместно опираться на коллективную субъективную точку зрения³. В свою очередь, в более ранней публикации,

³ Megan M. Crawford, George Wright. Delphi Method // Wiley StatsRef: Statistics Reference Online. 2016. С. 1–6. URL: https://www.researchgate.net/publication/305909817_Delphi_Method (дата обращения: 28.04.2020).

посвященной рассматриваемому инструменту, исследователи приводят ключевых принципы реализации подхода:

- Привлечение экспертов со знаниями в релевантной области;
- Стремление к гетерогенности состава экспертов;
- Диапазон количества привлекаемых экспертов – 5-20 человек;
- Ориентация на проведение трех итераций опроса;
- Присвоение мнению каждого эксперта одинаковой значимости⁴.

Качественные инструменты прогнозирования спроса отличаются простотой, но вместе с тем результаты такого прогнозирования не лишены субъективности, полностью избавиться от которой не позволяет даже содержательно наиболее сложный метод Дельфи. Тем не менее, данные подходы активно применяются предпринимателями и менеджерами в современном бизнесе, возможно, даже неосознанно, без проведения формальных методологических процедур.

В силу наличия у многих компаний больших объемов исторических статистических данных о продажах широкое распространение получили количественные методы прогнозирования. В частности, анализ временных рядов (табл. 4).

⁴ Gene Rowe, George Wright. Expert Opinions in Forecasting: The Role of the Delphi Technique // Boston: Kluwer Academic. 2001. С. 125–144. URL: https://www.researchgate.net/publication/239983619_Expert_Opinions_in_Forecasting_The_Role_of_the_Delphi_Technique (дата обращения: 28.04.2020).

Таблица 4. Методы анализа временных рядов

Метод	Характеристика
Простое скользящее среднее	Рассчитывается среднее значение за определенный период времени; каждое значение имеет одинаковый вес вне зависимости от давности
Взвешенное скользящее среднее	Аналогичен простому скользящему среднему, но значение каждого периода имеет разное влияние на результат
Экспоненциальное сглаживание	Устаевающим данным присваивается экспоненциально уменьшенный вес; чем новее данные, тем значительнее их влияние на результат в прогнозном периоде
Линейная регрессия	Составляется уравнение функциональной зависимости между значениями данных и временем
Метод Бокса Дженкинса	Выполняется построение модели авторегрессии с интегрированным скользящим средним (ARIMA)
Временные ряды Шискина	Основан на разложении временных рядов на трендовые, сезонные и нерегулярные составляющие
Трендовое проецирование	Строится математическая линия тренда по точкам исторических данных, значение которой проецируется на будущие периоды

Источник: Чейз Ричард Б., Джейкобс Роберт Ф., Аквилано Николас Дж. Производственный и операционный менеджмент. // Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017. — С. 737. (дата обращения: 23.04.2020).

Простое скользящее среднее удобно при наличии относительно стабильного спроса в течение года, без выраженных сезонных колебаний. В таком случае прогнозное значение рассчитывается на основе средних значений объемов продаж за небольшое количество предшествующих периодов времени. Если же в динамике присутствуют значительные флуктуации, возникает так называемый «лаговый эффект» – запаздывание тренда. Однако незначительные колебания можно сгладить, рассчитав среднее значение относительно продолжительный период времени. Главное отличие более сложного взвешенного скользящего среднего состоит во введении весовых коэффициентов, отражающих значимость данных того или иного предшествующего периода, сумма которых равна единице. При этом решение о присвоении какому-либо конкретному периоду определенного коэффициента принимается исследователем в соответствии с его собственными оценочными критериями.

Демонстрация того, насколько критическим может оказаться влияние выбранного периода, приведена ученым Университета Алабамы М. Перри в статье по соответствующей теме. В качестве примера приводятся вычисления прогнозного значения с использованием 3-периодного и 5-периодного скользящего среднего, и полученные результаты различаются более чем в три раза. В целом работа выполнена в формате «инструкции» для потенциального пользователя метода скользящего среднего и включает в себя детальное описание заложенных в данный инструмент математических основ. Кроме того, автор выделяет две наиболее распространенные области применения описываемого им алгоритма: прогнозирование спроса на продукцию и услуги и прогнозирование цен на биржевых рынках. М. Перри считает, что взвешенное скользящее среднее наиболее уместно при краткосрочном горизонте составления прогноза, в то время как прочие методы лучше подходят для средне- и долгосрочного прогнозирования⁵.

Метод экспоненциального сглаживания широко применяется в прогнозировании объемов продаж коммерческими организациями, поскольку он основан на идее, согласно которой данные последних периодов наиболее значимы в контексте составления прогноза, в то время как предыдущие данные постепенно утрачивают актуальность. С данным инструментом связаны и другие выгоды для пользователя. Например, относительно несложный процесс прогнозирования, простота вычислений и возможность даже для неподготовленного сотрудника быстро освоить модель. Метод экспоненциального сглаживания имеет несколько подвидов (рис. 12). Ч. Хольт из Университета Остина в Техасе выполнил подробный разбор исторического развития различных вариаций экспоненциального сглаживания. Возникновение метода в 1960 гг. было обусловлено категорической практической необходимостью, – фирмам требовался способ относительно точного прогнозирования спроса на продукцию для оптимизации управления запасами для решения задачи предотвращения как их избытка, так и дефицита. Через некоторое время после разработки подхода простого экспоненциального сглаживания автор методологии обнаружил, что эта концепция может быть использована для сглаживания не только значений переменных, но также трендов и сезонных колебаний спроса. Впоследствии были формализованы метод Хольта и метод Винтерса⁶.

⁵ Marcus B. Perry. The Weighted Moving Average Technique // Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science. 2010. С. 1–8. URL: https://www.researchgate.net/publication/313992471_The_Weighted_Moving_Average_Technique (дата обращения: 29.04.2020).

⁶ Charles C. Holt. Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages // Journal of Economic and Social Measurement. 2004. С. 123–125. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169207003001134> (дата обращения: 30.04.2020).

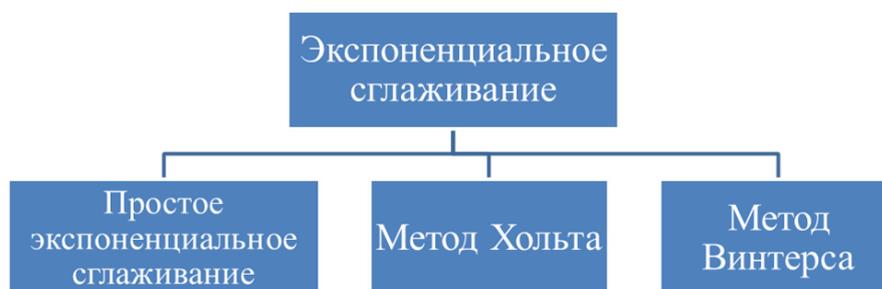


Рис. 12. Виды экспоненциального сглаживания

Источник: подготовлено автором.

Простое экспоненциальное сглаживание решает задачу прогнозирования только с помощью уменьшения значимости предыдущих периодов с течением времени посредством изменения коэффициента α при расчетах. Метод Хольта позволяет также учесть влияние на прогнозное значение сформировавшегося за предшествующие периоды тренда в изменении объемов продаж. Метод Винтерса ориентирован на принятие во внимание не только трендовой, но и сезонной составляющей в динамике изменения уровня спроса, играющей важную роль для многих бизнесов.

К интересным выводам пришли ученые из Университета Любляны, которые с помощью своего исследования продемонстрировали одну из возможностей улучшения метода Хольта-Винтерса для прогнозирования спроса при высокой волатильности наблюдаемых значений. Согласно результатам расчетов незначительная модификация формулы вычисления влияющей на прогнозное значение компоненты сезонности позволяет достичь сокращения более чем на четверть кумулятивной среднеквадратической ошибки по сравнению с применением стандартной формулы. Предлагаемое авторами изменение заключается в атрибуции коэффициента сглаживания α только к фактическому значению спроса в периоде t , а не к разности фактического значения и значения сезонности. Добившись успеха в поиске способов усовершенствования базового метода Хольта-Винтерса, словенские исследователи призывают активно разрабатывать новые перспективные решения в данной области⁷.

⁷ L. Ferbar, A. Vehovec. The improvement of the holt-winters method for intermittent demand: A case of overnight stays of tourists for some community in republic of Slovenia. // Proceedings of the 12th International Symposium on Operational Research in Slovenia. 2013. С. 45–52. URL: https://www.researchgate.net/publication/286598487_The_improvement_of_the_holt-winters_method_for_intermittent_demand_A_case_of_overnight_stays_of_turists_for_some_community_in_republi_c_of_Slovenia (дата обращения: 30.04.2020).

Линейная регрессия применима в тех случаях, когда наблюдается линейная зависимость между переменными модели, график которой может быть выражен уравнением⁸:

$$y = a + bx, \quad (1)$$

где

y – значение зависимой переменной, относительно которой решается уравнение;

a – отрезок, отсекаемый на оси ординат;

b – угол наклона прямой;

x – независимая переменная (время).

Главное ограничение данного инструмента – допущение о том, что значения как исторических, так и перспективных данных попадут на одну прямую, что в действительности маловероятно, в особенности если речь идет о исследовании на длительных промежутках времени.

Еще одна характерная особенность линейной регрессии заключается в ее универсальности как метода, поскольку она применяется не только для прогнозирования, основанного на временных рядах, но и для так называемого каузального прогнозирования. Если зависимая переменная изменяется в зависимости от времени, речь идет об анализе временных рядов, если же одна из переменных изменяется при варьировании значений другой переменной, имеет место причинная связь.

Более того, при наличии причинной связи между переменными регрессия может быть многофакторной. В таком случае одна из переменных зависит от изменения сразу нескольких величин. Результаты комплексного сравнения применения метода многофакторной регрессии и метода Хольта-Винтерса в рамках проекта по прогнозированию спроса на тепловую энергию приводятся в статье Л. Фербар и Е. Стрмчника. Авторы выдвинули две гипотезы:

1. Метод многофакторной регрессии является наиболее подходящим для краткосрочного прогнозирования спроса на тепловую энергию;

⁸ Чейз Ричард Б., Джейкобс Роберт Ф., Аквилано Николас Дж. Производственный и операционный менеджмент. // Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017. — С. 756. (дата обращения: 28.04.2020).

2. Метод Хольта-Винтерса является наиболее подходящим для долгосрочного прогнозирования спроса на тепловую энергию.

Проведенные вычисления лишь частично подтвердили первую гипотезу, поскольку многофакторная регрессия позволила добиться лучших результатов в случае, когда прогноз рассчитывался на один будущий период по дням и по неделям. Для месячных периодов лучшим оказался метод Хольта-Винтерса. Вторая гипотеза была полностью подтверждена, – при прогнозировании на несколько будущих периодов по дням, по неделям и по месяцам большую точность показал подход, основанный на идее экспоненциального сглаживания данных⁹.

Также существуют некоторые другие инструменты каузального прогнозирования (табл. 5).

Таблица 5. Методы причинного прогнозирования спроса

Метод	Характеристика
Линейная регрессия	Исходит из наличия зависимости прогнозного значения от значений других переменных модели; основан на применении метода наименьших квадратов
Эконометрические модели	Вводится система независимых уравнений для описания какой-либо отрасли экономики
Модели «вход-выход»	Нацелены на выявление наличия взаимосвязей между продажами какой-либо отрасли производства и изменениями в организации процесса закупок в отрасли-потребителе
Упреждающие индикаторы	Прогнозируют возможные изменения в характере динамики определенных процессов (например, продаж сопутствующих товаров) при помощи анализа статистических данных, отражающих динамику опережающих процессов (например, продаж основного товара)

Источник: Чейз Ричард Б., Джейкобс Роберт Ф., Аквилано Николас Дж. Производственный и операционный менеджмент. // Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017. — С. 738. (дата обращения: 25.04.2020).

⁹ L. Ferbar, E. Strmcnik. The comparison of Holt-Winters method and Multiple regression method: A case study. // Energy. 2016. С. 266–276. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544216305357> (дата обращения: 30.04.2020).

С активным развитием информационных технологий на рынке появляется все больше специализированного программного обеспечения для моделирования бизнес-процессов предприятий. Возможности данных программ позволяют, в том числе, и прогнозировать спрос на основе входных статистических данных и устанавливаемых параметров функционирования системы. Причем в компьютерных программах наиболее распространенной методологической основой прогнозирования является процедура экспоненциального сглаживания.

Главное преимущество моделирования для пользователя – гибкость. Редактируя желаемым образом какие-либо переменные, задействованные в регламентации процесса, исследователь может мгновенно получить изменение конечного результата. Таким образом, в целях тестирования выдвигаемых менеджментом гипотез организациям нет необходимости воплощать соответствующие условия на практике, затрачивая ресурсы. Однако многие компании, в особенности представители малого бизнеса, нередко вынуждены отказываться от использования предлагаемых подобным программным обеспечением выгод в связи с его высокой стоимостью.

В целях выбора конкретного инструмента прогнозирования спроса для проведения расчетов в рамках данного консультационного проекта сфокусируемся на сравнении нескольких наиболее релевантных подходов. Принимая во внимание наличие у «Дженерал Карго» статистических данных об объемах отгрузок за весь период ведения деятельности, вероятно, в первую очередь необходимо проанализировать возможность применения методов прогнозирования на основе анализа временных рядов. Кроме того, определенный интерес представляет и проведение имитационного моделирования. Наконец, учитывая внушительный опыт работы сотрудников компании в нише экспедирования сборных грузов, может быть сделано заключение о том, что экспертные методы также применимы в данном контексте. Остановимся на сопоставлении пяти различных подходов: метода Дельфи, взвешенного скользящего среднего, экспоненциального сглаживания, линейной регрессии и моделирования. В качестве решающих критериев определим требуемую глубину исторических данных, трудоемкость и стоимость применения (табл. 6).

Таблица 6. Сравнительные характеристики методов прогнозирования спроса

Инструмент	Требуемое количество прошлых данных	Трудоемкость	Стоимость
Метод Дельфи	Не требуются	Средняя	бесплатно
Взвешенное скользящее среднее	Большое	Низкая	бесплатно
Экспоненциальное сглаживание	Малое	Средняя	бесплатно
Линейная регрессия	Большое	Средняя	бесплатно
Моделирование	Малое	Высокая	платно

Источник: подготовлено автором.

В случае функционирования компании в условиях высокой неопределенности или отсутствия какой-либо статистической базы количественных данных, можно было бы ограничиться качественными методами прогнозирования и обратиться для достижения целей данного проекта к мнению сотрудников «Дженерал Карго». Однако организация обладает внушительными информационными ресурсами, затрагивающими различные аспекты ее операционной деятельности, в том числе и данными о динамике изменения спроса на экспедиторские услуги, поэтому, вероятно, более целесообразно рассматривать в первую очередь возможность использования количественных инструментов, к категории которых относятся все оставшиеся альтернативы.

Линейная регрессия, во-первых, подразумевает линейность изменения объемов отгрузок со временем, что не соответствует действительности в нише экспедирования сборных грузов, поскольку одни поставки выполняются стабильно, а другие носят разовый или временный характер. Во-вторых, данный метод никаким образом не учитывает изменение значимости прошлых данных со временем. В связи с этими двумя причинами построение уравнения регрессии и прогнозирование будущих значений спроса не представляется лучшей опцией из доступных.

Большой интерес представляет потенциальное создание имитационной модели основного процесса «Дженерал Карго» программными средствами и дальнейшее прогнозирование спроса на ее базе. Это позволило бы фактически полностью автоматизировать данную процедуру. Однако важным фактором остается высокая стоимость требуемого для моделирования программного обеспечения. Также существенные ограничения на применение таких инструментов налагает сложность самостоятельной модификации построенных моделей сотрудниками компаниями, не обладающими специальными знаниями и подготовкой. Возможно, моделирование станет

ключевым методом прогнозирования для компании в будущем на более зрелом этапе развития, подразумевающим накопление определенного уровня материальных и человеческих ресурсов.

С точки зрения соотношения трудоемкости выполнения расчетов и наличия необходимых характеристик метод взвешенного скользящего среднего мог бы оказаться наиболее подходящим из рассматриваемых. Единственная особенность, которая делает его невозможным для применения в текущем проекте – это потребность в доступе к большому количеству исторических данных, по меньшей мере, за несколько лет. Но «Дженерал Карго» ведет активную деятельность только с апреля 2019 года, поэтому и статистикой в настоящее время располагает лишь за 9 месяцев.

Экспоненциальное сглаживание по многим параметрам схоже с взвешенным скользящим средним за исключением того существенного обстоятельства, что для прогнозирования с помощью этого инструмента не требуется большого объема исторических данных, в чем и состоит основное ограничение на текущий момент. Более того, модель уменьшает уровень значимости более ранних данных как фактора, влияющего на прогнозное значение, и одновременно повышает уровень значимости более поздних. Это особенно актуально для компании, так как она все еще находится на стадии достаточно активного регулярного наращивания объемов продаж. Наконец, выбор в пользу инструмента экспоненциального сглаживания в данном проекте был бы логичен и потому, что в программах, используемых для прогнозирования спроса, в качестве базовой методологии заложен именно он. Сохранение теоретических основ прогнозирования спроса при возможной будущей смене метода на моделирование позволил бы сделать процесс перехода более «плавным», так как для освоения принципов работы программного алгоритма не потребовалось бы комплексное изучение других подходов.

2.3. Методы выбора места расположения производственных объектов

В данной работе склад рассматривается в качестве производственного объекта, поскольку в соответствии с определением, приведенным в Федеральном законе №123, к производственным объектам относятся «объекты промышленного и сельскохозяйственного назначения, в том числе склады...»¹⁰. В настоящем разделе выпускной квалификационной работы будут рассмотрены наиболее популярные среди пользователей-практиков инструменты выбора места расположения производственных

¹⁰ Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (дата обращения: 01.05.2020).

объектов и выбран наиболее подходящий в контексте выполняемого консультационного проекта для компании «Дженерал Карго». Современные подходы к выбору места размещения могут быть разделены на четыре категории (табл. 7).

Таблица 7. Методы размещения производственных объектов

Группа	Метод
Экспертные методы	Фактор-рейтинговые системы
Статистические методы	Корреляционно-регрессионный анализ
Математические методы	Метод центра тяжести
Эвристические методы	Метод Ардалана
	Метод единого среднего
	Метод пробной точки

Источник: подготовлено автором.

К классическим экспертным методам относится фактор-рейтинговый анализ, предполагающий определение ключевых факторов, которые необходимо учесть при выборе места расположения. Такими факторами могут быть, например, наличие поблизости развитой транспортной инфраструктуры и удаленность от основных крупных клиентов. Причем альтернативные варианты могут оцениваться как по абсолютным суммам набранных баллов, так и посредством предварительного назначения каждому фактору определенного веса в зависимости от его важности. Четкий пошаговый алгоритм применения разновидности рассматриваемого инструмента с разной значимостью факторов обозначают индийские ученые в статье «Анализ выбора места расположения на основе фактор-рейтинговых систем»:

1. Составить перечень релевантных факторов;
2. Назначить каждому фактору взвешенную оценку (вес) от 0 до 1, отражающую его относительную важность;
3. Задать оценочную шкалу;
4. Оценить каждый вариант размещения по каждому из факторов;
5. Умножить полученные баллы на веса факторов и просуммировать по каждому из вариантов;

6. Выбрать альтернативу, набравшую наибольшее количество баллов¹¹.

Возможность применения фактор-рейтинговой системы в проекте для выбора оптимального местоположения регионального распределительного склада «Дженерал Карго» кажется ограниченной ввиду достаточно высокого уровня субъективности описанного подхода. Так, к примеру, трудности вызывает однозначное определение факторов, действительно оказывающих наибольшее влияние на то, насколько выгодным в итоге окажется выбранное для склада место. В особенности непростой представляется оценка перспективности открытия объектов в незнакомых для менеджмента компании регионах, поскольку условия ведения деятельности и инфраструктурные характеристики могут значительно отличаться от тех, которые наблюдаются в регионе присутствия организации.

Среди статистических подходов одним из широко распространенных в практике выбора места расположения производственных объектов, как и при прогнозировании спроса, является корреляционно-регрессионный анализ. Метод основан на построении регрессионной модели, отражающей характер зависимости искомого параметра от заданных переменных в форме уравнения.

Пример использования инструмента приведен в работе о выборе места для открытия нового отеля сети, опубликованной в американском журнале *Interfaces*. Авторы представили результаты исследования по выбору оптимальных по критерию рентабельности мест расположения для новых отелей техасской сети *La Quinta Motor Inns*. В ходе работы для достижения поставленной цели была построена модель линейной регрессии, показавшая, что рентабельность нового отеля зависит от таких факторов, как степень проникновения на рынок, прямо пропорциональна цене и количеству находящихся поблизости университетов, и обратно пропорциональна высоким доходам проживающего в данном районе населения¹².

Однако даже с учетом заявленной точности модели необходимо отметить трудоемкость сбора требуемых для проведения расчетов данных, – для этого исследователям потребовалось три года тесного сотрудничества с руководством

¹¹ Parveen Sharma, Rakesh Kumar Phanden, Vinod Baser, Analysis of Site Selection Based on Factors Rating. // *International Journal of Emerging trends in Engineering and Development*, Issue 2, Vol.6 (September 2012). URL: http://www.rpublication.com/ijeted/ijeted_index.htm (дата обращения: 01.05.2020).

¹² Sheryl E. Kimes, James A. Fitzsimmons, Selecting Profitable Hotel Sites at La Quinta Motor Inns. // *Interfaces*, Vol. 20, No. 2 (Mar. - Apr., 1990), pp. 12-20. URL: https://www.researchgate.net/publication/238695093_Selecting_Profitable_Hotel_Sites_at_La_Quinta_Motor_Inns (дата обращения: 03.05.2020).

компании-заказчика проекта. В рамках выполняемой для «Дженерал Карго» работы нет возможности посвятить большое количество времени детальному факторному анализу. Кроме того, невозможно воспользоваться надежными с точки зрения глубины охвата статистическими данными, так как работает на рынке экспедиторских услуг относительно недавно. Также при обращении к корреляционно-регрессионному анализу присутствует риск ошибочного ненамеренного включения в модель нерелевантных переменных. По совокупности обозначенных аспектов может быть сделан вывод о необходимости рассмотрения иных подходов к определению места расположения.

К группе инструментов, основанных главным образом на выполнении математических расчетов, относится метод «центра тяжести». Его цель – нахождение координат точки, которая представляет собой «центр притяжения» грузопотоков фирмы. При этом важное замечание заключается в том, что пользователь должен самостоятельно задать координатную плоскость для задания координат уже существующих объектов. Теоретически размещение регионального распределительного склада в месте с найденными координатами обеспечивает меньшие транспортные затраты на организацию поставок по сравнению с альтернативными вариантами. Вероятно, поиск центра тяжести получил широкое распространение по причине его универсальности, – эта методология может в равной степени использоваться как в производственных отраслях, так и в сферах торговли и услуг.

В качестве примера применения метода можно привести работу за авторством Н. Оннела, посвященную определению оптимального места для размещения в Европе распределительного центра финского логистического оператора Kalmar¹³. В результате произведенных вычислений, обладая информацией лишь о координатах пунктов назначения, в которых доставляются грузы клиентов, и объемах поставок, автору удалось установить, где находится искомый центр тяжести. Однако в итоге после анализа предложения на европейском рынке недвижимости стала очевидна невозможность расположения распределительного центра в найденной области, и выбор пришлось сделать в пользу другого кандидата.

Также интересные наблюдения, связанные с нахождением центра тяжести, представлены в статье С. С. Павленко, посвященной выбору местоположения центров

¹³ Nona Onnela, Determining the optimal distribution center location. // Master of Science Thesis, Master's Degree Programme in Industrial Engineering and Management, Tampere University of Technology. URL: <https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/22938/onnela.pdf;sequence=1> (дата обращения: 03.05.2020).

дистрибуции контейнерных грузов. Автор обнаружил, что при разделении клиентов на кластеры по принципу географического расположения и открытии отдельного для каждого кластера распределительного центра транспортные затраты окажутся меньше, чем в случае обслуживания всех заказчиков с единственного объекта¹⁴. На основании подобного опыта может быть сделано предположение, что, возможно, компании «Дженерал Карго» будет более выгодно открыть не один, а несколько региональных распределительных складов, проведя предварительную кластеризацию городов обслуживания. Причем в контексте географии деятельности организации в качестве фактора выделения кластеров может использоваться не только географическая удаленность населенных пунктов друг от друга, но и их принадлежность к определенной транспортной инфраструктуре. Например, федеральным автомобильным трассам.

Преимущество данного инструмента состоит в небольшом по сравнению с другими подходами объеме требуемых для расчетов данных. Но, тем не менее, необходимо помнить об адекватности сопоставлению полученных теоретическим путем результатов с реальными возможностями размещения объектов, доступными на рынке во время проведения исследования.

Обсуждение вопроса практической применимости расчетных значений приводит к определению основного недостатка метода центра тяжести, состоящего в опоре при вычислениях на координаты объектов. В связи с этим расстояния в формулах рассчитываются по прямым, а не по существующим в действительности элементам дорожно-транспортной инфраструктуры. Вследствие этого может возникнуть парадоксальная ситуация получения таких координат центра тяжести, реализация объекта с использованием которых окажется невозможной.

Эвристические методы решения различных управленческих задач популярны среди пользователей-практиков благодаря тому, что будучи основанными на логических заключениях и в некоторой степени интуитивном подходе они достаточно просты в освоении и при этом способны давать результаты, близкие к оптимальным. К примеру, метод Ардалана построен на вычислении приведенных расстояний. Для этого необходимо ввести дополнительные факторы помимо дистанций между объектами и перемножить.

¹⁴ Павленко С. С. Решение задачи выбора местоположения контейнерных центров грузораспределения. // Вестник АГТУ. Сер.: Морская техника и технология. — 2015. — №4. — С. 93-102. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reshenie-zadachi-vybora-mestopolozeniya-konteynnyh-tsentrov-gruzoraspredeleniya> (дата обращения: 04.05.2020).

Дополнительными критериями могут быть, например, количество населения или оцененная исследователем важность обслуживания каждого из клиентов.

В статье, опубликованной в издании «Экономика региона», российские ученые приводят модель проектирования цепи поставок с учетом таких факторов, как затраты и уровень развития логистической инфраструктуры¹⁵, применяя для обоснования выбора мест размещения региональных центров дистрибуции эвристическую процедуру Ардалана. По результатам произведенных вычислений было рекомендовано разместить распределительные центры в Москве, Екатеринбурге и Красноярске и закрепить за каждым из центров распределения по несколько регионов обслуживания.

В случае с методом Ардалана также возникает вопрос относительно объективности оценки вводимых дополнительных факторов модели. Чтобы избежать ошибок, потребуется либо большое количество времени на выполнение доскональной работы по сбору данных в течение нескольких деловых циклов «Дженерал Карго», либо глубокие знания и внушительный опыт работы на рынке экспедирования сборных грузов в регионы России лица, принимающего решения. В данный момент компания быстро развивается и не располагает подобными ресурсами, поэтому, учитывая необходимость реализации проекта в относительно короткие сроки, от использования метода Ардалана было решено отказаться.

К группе эвристических методов относится и метод единого среднего, определяющий такое место расположения распределительного центра, которое находится среди регионов, куда поставляется продукция. Для успешного использования данного инструмента требуется только информация об объемах перевозимых грузов и матрица расстояний между каждой парой обслуживаемых населенных пунктов. Важным преимуществом рассматриваемого подхода является обращение к реальным дистанциям, измеренным по существующей дорожной сети, что не предполагается, например, при определении координат центра тяжести.

Основополагающая идея метода единого среднего имеет сущностное сходство с ключевым принципом метода Ардалана – вычисление приведенных расстояний путем нахождения суммы произведений объемов доставляемых в каждый город грузов и дистанций между ними. В качестве места размещения объекта выбирается населенный

¹⁵ Кириллов А. В., Целин В. Е. Модель построения сети дистрибуции на основе многофакторного анализа промышленно-логистического потенциала регионов. // Экономика региона. — 2015. — №4. — С. 336-345. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-postroeniya-seti-distributsii-na-osnove-mnogofaktornogo-analiza-promyshlenno-logisticheskogo-potentsiala-regionov> (дата обращения: 04.05.2020).

пункт с наименьшим значением совокупного приведенного расстояния, что обеспечивает минимизацию транспортных затрат на удовлетворение спроса обслуживаемых регионов.

Наконец, еще одной разновидностью эвристических подходов к определению места расположения является метод пробной точки, подробно описанный А. М. Гаджинским в одной из статей профессионального журнала «Справочник экономиста»¹⁶. Прежде всего, необходимо «развернуть» маршрут движения грузового автомобиля, представив его в виде прямой и изобразив на ней точки, соответствующие городам в порядке следования и с указанием предназначающихся для каждого из них объемов продукции. Такое представление в точности отражает процесс доставки сборных грузов, когда транспортные средства последовательно посещают города на составленном для него маршруте. Далее производится поочередное установление пробных точек на каждом из получившихся отрезков прямой слева направо до тех пор, пока совокупный вес груза слева от пробной точки не примет значение большее или равное весу груза справа. Таким образом, конечная отмеченная точка как бы «балансирует» объемы поставок на маршруте.

Однако перспектива использования данного инструмента в контексте определения места расположения регионального распределительного склада «Дженерал Карго» довольно сомнительна, поскольку фактически искомая точка поровну разделяет предшествующие ей и последующие грузопотоки. Это, в свою очередь, означает, что половина грузов сначала будет следовать на распределительный склад, а затем перемещаться в обратном направлении. Результатом перехода на подобную схему может стать возникновение неоправданных дополнительных затрат на транспортировку.

По результатам рассмотрения нескольких наиболее популярных инструментов, применяемых для проведения анализа и выбора места размещения производственных объектов, было принято решение остановиться на методе единого среднего как методологической основе расчетов в соответствующем разделе консультационного проекта по трем имеющим решающее значение причинам. Во-первых, подход исключает риск субъективной оценки доступных альтернатив исследователем, так как опирается на количественные статистические данные об операционной деятельности компании. Во-вторых, в расчетах методом единого среднего пользователь обращается к фактическим расстояниям, измеренным по объектам инфраструктуры дорожной сети. В-третьих, инструмент позволяет сделать однозначный выбор наиболее выгодного места расположения регионального распределительного склада с точностью до конкретного

¹⁶ Гаджинский А. М. Выбор места расположения склада. // Справочник экономиста. — 2004. — №8. — С. 33-37. URL: https://www.profiz.ru/se/8_2004/mesto_sklada/ (дата обращения: 05.05.2020).

населенного пункта, что предполагает близость не только к потребителям, но и к развитой транспортной инфраструктуре.

2.4. Инструменты маршрутизации транспортных потоков

Заключительный этап теоретической части настоящего проекта – рекомендация для использования в компании метода построения маршрутов. Подробная классификация подходов к решению такой задачи выполнена В. М. Никоноровым [2011], разделившим данные методы на две группы: обеспечивающие получение оптимального решения и обеспечивающие получение приближенного решения. Автор отмечает, что первые применимы главным образом для решения задач небольшой размерности, поскольку требуемое для построений количество времени значительно возрастает с увеличением числа получателей груза¹⁷. Поэтому, принимая во внимание условия ведения деятельности компании «Дженерал Карго» и ограниченность временных ресурсов, будем сравнивать между собой подходы, дающие приближенные, а не оптимальные решения. Общая классификация инструментов маршрутизации транспортных потоков может быть представлена следующим образом (рис. 13):



Рис. 13. Классификация методов маршрутизации

Источник: подготовлено автором.

Среди эвристических методов в современной практике одним из наиболее распространенных является метод Кларка-Райта. В исходной версии методологии, подробно рассмотренной датским ученым Д. Лисгаардом¹⁸, суть подхода сводится к расчету экономии от объединения нескольких клиентов в кольцевые маршруты и последовательном их посещении без промежуточного возвращения на склад (рис. 14 (b)).

¹⁷ Никоноров В. М. Математические методы решения задачи маршрутизации мелкопартийных перевозок. // Научно-технические ведомости СПбГПУ 6', Экономические науки, 2011. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskie-metody-resheniya-zadachi-marshrutizatsii-melkopartiionnyh-perevozok> (дата обращения: 07.05.2020).

¹⁸ Jens Lysgaard. Clarke & Wright's Savings Algorithm // Department of Management Science and Logistics, The Aarhus School of Business – 1997. – p. 1–7. URL: https://www.academia.edu/27827242/Clarke_and_Wrights_Savings_Algorithm (дата обращения: 08.05.2020).

То есть, исключается использование радиальных маршрутов (рис. 14 (а)). При проведении расчетов необходимо учитывать основополагающие предположения модели: каждый клиент должен быть обслужен в полном объеме за один визит, и на каждом из построенных маршрутов не должна быть превышена максимальная грузоподъемность транспортного средства, которое предполагается привлечь для осуществления перевозки.

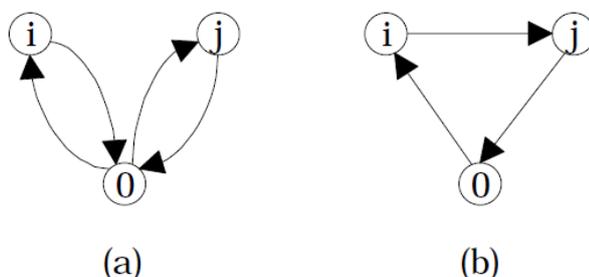


Рис. 14. Иллюстрация радиального и кольцевого маршрутов

Источник: Jens Lygaard. Clarke & Wright's Savings Algorithm // Department of Management Science and Logistics, The Aarhus School of Business – 1997. – р. 1–7. URL: https://www.academia.edu/27827242/Clarke_and_Wrights_Savings_Algorithm (дата обращения: 08.05.2020).

С каждым годом публикуется все больше статей, в которых представители научного сообщества разных стран предлагают множество различных вариантов модификаций данного инструмента с целью получения оптимального решения при построении маршрутов. В большинстве случаев речь идет о внедрении в базовую процедуру генетического алгоритма или так называемого метода отжига, но присутствуют и другие идеи.

К примеру, В. М. Никоноров предложил не вносить изменения в базовые принципы подхода Кларка-Райта, а интегрировать в него алгоритм Флойда-Уоршелла для быстрого поиска минимальных дистанций между потребителями в матрице расстояний и алгоритм Дейкстры для последующего составления кратчайших путей между ними¹⁹. Такие дополнения способны существенно сократить затраты времени на проведение вычислений и могут оказаться особенно актуальными при решении задач с большим количеством клиентов, которых требуется обслужить.

¹⁹ Никоноров В. М. Усовершенствование метода Кларка-Райта для решения задачи маршрутизации автомобильных мелкопартионных перевозок. // Научно-технические ведомости СПбГПУ 1', Экономические науки, 2012. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usovershenstvovanie-metoda-klarka-rayta-dlya-resheniya-zadachi-marshrutizatsii-avtomobilnyh-melkopartiionnyh-perevozok> (дата обращения: 09.05.2020).

Нововведения иного характера были представлены специалистами из Таиланда. Ученый рассмотрели возможность отказа от сортировки километровых выигрышей в порядке убывания и использования вместо этого двухфазной вероятностной модели, случайным образом ранжирующей значения выигрышей на протяжении заданного количества итераций. Далее запрограммированный алгоритм поочередно меняет значения местами в случае, если следующее число больше ему предшествующего²⁰.

Метод Кларка-Райта, возможно, хорошо подойдет в качестве инструмента построения маршрутов в рамках консультационного проекта для компании «Дженерал Карго», поскольку он нацелен на минимизацию общего преодолеваемого автомобилем расстояния при обслуживании клиентов, что и является основным фактором, определяющим уровень транспортных затрат.

Случайный поиск призван решать задачу маршрутизации, когда объем отгрузок заказчиком постоянно изменяется, что вызывает некоторую неопределенность и ограничивает возможности планирования. Здесь размер заказа принимается за случайную величину. Далее альтернативных пути два: выполнять так называемое микрорайонирование клиентов, то есть, объединять их по принципу географического расположения или прибегать к ситуационному планированию, исходящему из складывающихся в конкретном случае обстоятельств.

Подробный алгоритм применения метода случайного поиска приведен в совместной работе Б. Миноча и Ч. Моана. Авторы разделяют процедуру расчетов на три этапа²¹:

1. Формирование первичного набора решений с помощью одного из эвристических методов;
2. Выбор целевой функции минимизации из трех альтернатив: общее расстояние в качестве первого приоритета и количество маршрутов в качестве второго, количество маршрутов в качестве первого приоритета и общее расстояние в

²⁰ Tantikorn Pichpibul, Ruengsak Kawtummachai. New Enhancement for Clarke-Wright Savings Algorithm to Optimize the Capacitated Vehicle Routing Problem // European Journal of Scientific Research – 2012. – Vol. 78, no. 1. – p. 119–134. URL: https://www.researchgate.net/publication/267406368_New_Enhancement_for_Clarke-Wright_Savings_Algorithm_to_Optimize_the_Capacitated_Vehicle_Routing_Problem (дата обращения: 09.05.2020).

²¹ B. Minocha, C. Mohan. Solution of VRPTW using Controlled Random Search Technique // 3rd International Conference on Electronics Computer Technology – 2011. p. 203–208. URL: https://www.researchgate.net/publication/238521365_Solution_of_VRPTW_using_controlled_random_search_technique (дата обращения: 09.05.2020).

качестве второго или общее расстояние независимо от потребного для этого количества маршрутов;

3. Формирование новых решений с использованием трех возможных подходов:

- Смена мест соседних точек маршрута;
- Изъятие выбранной точки из маршрута и добавление ее в другой маршрут;
- Добавление выбранной точки в маршрут с наименьшим количеством точек.

При этом исследователи отмечают, что для воплощения предлагаемых ими решений требуется создать соответствующую программу на языке C++.

Что касается перспектив применения метода случайного поиска в контексте кейса «Дженерал Карго», рассматриваемый подход представляется неподходящим решением. Во-первых, инструмент не в полной мере соответствует организационно-плановым условиям деятельности компании, так как заказы клиентов достаточно стабильны как с точки зрения объемов, так и с точки зрения географии поставок. Во-вторых, случайный поиск технически сложен в реализации и требует наличия специализированных знаний в области компьютерного программирования.

Метод локальной оптимизации предполагает предварительный выбор любого допустимого решения для последующей работы с ним, заключающейся в попытках как-либо улучшить данное допустимое решение. Например, G. A. Croes описывает алгоритм инверсий, который подразумевает попарную замену точек выгрузки на сформированном маршруте до тех пор, пока общая длина пути не перестанет сокращаться²². При этом после каждой замены необходимо измерить длину получившегося маршрута в обратном направлении, в чем и состоит идея инверсии.

В целом можно заключить, что метод локальной оптимизации в некоторой степени схож с методом простого последовательного перебора различных вариантов в поисках наилучшего решения с кратчайшим путем. С этим связаны две основные проблемы использования данной методологии. При возрастании количества точек, обусловленном постепенным наращиванием объемов деятельности организации, локальная оптимизация окажется чрезвычайно трудоемким процессом, поскольку чтобы провести пошаговую замену каждой пары точек на маршруте, потребуется большое количество времени. Кроме того, по той же причине метод кажется удобным для пользователя только в случае работы

²² Croes, G. A. A Method for Solving Travelling Salesman Problems // Operations Research – 1958. – Vol. 6, no. 5. – p. 791–812. URL: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.6.6.791> (дата обращения: 12.05.2020).

с единственным маршрутом. Следовательно, такой подход, вероятно, будет неуместен для практического применения экспедиторской фирмой.

По мнению В. М. Никонорова, по своей сути задачи маршрутизации наиболее близки именно к задачам теории расписаний. В обобщенном виде этот метод сформулирован в статье Г. А. Беркетова «Алгоритм решения одной экстремальной задачи теории расписаний», опубликованной в периодическом издании «Прикладная информатика». Автор рассматривает способ «машинной реализации» алгоритма теории расписаний, то есть, предполагает использование компьютерных вычислительных мощностей²³.

Ширина спектра возможностей прикладного использования методики подробно описана в работе Д. М. Орлова, который в качестве примера решает задачу составления графика поставок бетона с привлечением специализированного автомобильного транспорта. Также исследователь уточняет важную отличительную особенность задач теории расписаний: параметром, который требуется минимизировать, является общее время, затрачиваемое на выполнение работы, а не суммарное пройденное автомобилями расстояние, как во многих других моделях²⁴.

Даже несмотря на сущностную близость данного метода к задаче маршрутизации транспорта, возможность его использования в текущем проекте ограничена. Причина этого именно во времени как критерии оптимизации. Перевозчики устанавливают тарифы для «Дженерал Карго» на основании преодолеваемых дистанций, а не проведенного в пути времени. Следовательно, учитывать транспортные затраты, опираясь на время, было бы некорректно.

В настоящее время отдельное место среди методов решения задач маршрутизации занимает имитационное моделирование. Благодаря моделированию у фирм есть возможность изучить, как будут протекать те или иные бизнес-процессы при заданных параметрах, избегая при этом материальных затрат, которые повлекли бы за собой имплементации таких экспериментов. Более того, преобразуя параметры модели, можно исследовать изменения результатов и благодаря этому принять наиболее обоснованное управленческое решение в условиях ведения практической хозяйственной деятельности.

²³ Беркетов Г. А. Алгоритм решения одной экстремальной задачи теории расписаний. // Прикладная информатика, №3, 2015 – р. 238–240. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritm-resheniya-odnoy-ekstremalnoy-zadachi-teorii-raspisaniy> (дата обращения: 12.05.2020).

²⁴ Орлов Д. М. Составление почасовых графиков поставок бетона с учетом минимизации простоев бетономешалок и автотранспорта // Оперативное управление производством: тез. докл. – Л.: ЛДНТИ, 1968. – 36 с. (дата обращения: 14.05.2020).

Обычно для целей имитационного моделирования используется специальное программное обеспечение. Одна из самых доступных программ в освоении – AnyLogic.

Тем не менее, при всех достоинствах, которые способно предложить моделирование маршрутизации, приходится констатировать, что для построения качественной модели недостаточно иметь детальное представление о рассматриваемом процессе и его характеристиках, – пользователю программного обеспечения не обойтись также и без навыков программирования. Поэтому необходимо отказаться от построения моделей в рамках решения задачи маршрутизации транспортных потоков, так как сотрудники «Дженерал Карго» не обладают требуемыми для работы и с моделью и выполнения ее возможных последующих модификаций компетенциями, а держать в штате технического специалиста фирма пока не может себе позволить.

По результатам проведенного сравнительного анализа различных инструментов маршрутизации автомобильного транспорта в качестве приоритетного для применения в практике деятельности компании рекомендуется метод Кларка-Райта, нацеленный на составление кольцевых маршрутов, позволяющих извлекать выгоду от последовательного посещения адресов сразу нескольких заказчиков. Более того, инструмент отличается достаточно высокой гибкостью и может быть скорректирован под нужды пользователя. К примеру, в случае «Дженерал Карго» такими коррективами может оказаться снятие ограничений в грузоподъемности транспортного средства при построении маршрутов с тем, чтобы постфактум определять, грузовой автомобиль какой конфигурации заказывать.

Выводы по главе II

На основании выполненного аналитического обзора методологий и литературы по тематике консультационного проекта могут быть сделаны следующие выводы:

- Рассмотренные современные формы организации транспортных поставок включают в себя транзитную, складскую и комбинированную. Изначально рассматривалась возможность перехода компании «Дженерал Карго» от актуальной в настоящее время транзитной формы организации региональных поставок к складской. Однако на практике, возможно, более уместной окажется имплементация смешанной формы в силу ее гибкости. Окончательное решение может быть принято после определения места размещения регионального распределительного склада.
- В ходе выбора метода прогнозирования спроса были сопоставлены как качественные, так и количественные подходы. Наиболее высокий уровень автоматизации расчетов

обеспечивается при моделировании с помощью специализированных программных продуктов, ключевой недостаток которых – необходимость приобретения у разработчика. Из числа бесплатных методов для «Дженерал Карго» особенно актуально экспоненциальное сглаживание, – главным образом благодаря тому, что оно не требует наличия статистических данных за большое количество прошлых периодов.

- При анализе инструментов выбора места расположения производственных объектов, к которым согласно российскому законодательству относятся и склады, также сравнивались подходы из различных групп: экспертные, математико-статистические и эвристические. С учетом сильных и слабых сторон представленных методологий и особенностей экспедиторской деятельности «Дженерал Карго» выбор был сделан в пользу метода единого среднего.
- Вероятно, одним из наиболее дискуссионных в среде исследователей в настоящее время является вопрос разработки метода маршрутизации автомобильного транспорта, обеспечивающего наилучшее решение с точки зрения транспортных затрат. Деятельность «Дженерал Карго» предполагает работу со сборными грузами, в связи с чем автомобили несколько клиентов на одном маршруте. Такая же логика сохранится и при переходе на альтернативную транзитной форму поставок. Поэтому наиболее подходящим инструментом для решения задачи маршрутизации в рамках данного проекта оказался метод Кларка-Райта, позволяющий строить кольцевые маршруты с наименьшим общим преодолеваемым расстоянием.

Общая логика поэтапного выполнения практической части данного консультационного проекта может быть представлена с помощью следующей блок-схемы (рис. 15):



Рис. 15. Этапы выполнения консультационного проекта

Источник: подготовлено автором.

Первый этап, посвященный анализу организационно-плановых условий деятельности компании и обозначению проблемных аспектов, был выполнен в главе I. Далее в главе III будет построено две модели основного бизнес-процесса «Дженерал Карго»: актуальная в данный момент и перспективная, отражающая внесение в бизнес-процесс предлагаемых преобразований. На следующем шаге необходимо на основе статистических данных структурировать поставки компании по товарам и регионам. Кроме того, предполагается пробное применение одного из методов прогнозирования спроса для оценки будущего объема отгрузок. Возможно, выбранный инструмент окажется полезным для менеджеров компании при планировании их операционной деятельности. Четвертый этап связан с проектированием регионального склада и включает в себя определение количества складов в сети, выбор места их расположения и проектирование складского пространства. На предпоследней стадии будет проведена работа по составлению календарного плана поставок с каждого склада для четных и нечетных недель, а также формированию маршрутов развозки продукции в региональные

торговые точки. Наконец, в завершение требуется оценить целесообразность реализации сформулированных по результатам выполненного проекта рекомендаций с точки зрения их возможного экономического эффекта. Данный аспект будет рассмотрен с трех различных позиций: сокращения финансовых затрат, сокращения времени простоя собственного автотранспорта и возникновения новых стратегических рыночных возможностей для компании.

Глава III. Экспериментальные расчеты по управлению сборными региональными поставками компании «Дженерал Карго»

3.1. Имитационная модель бизнес-процесса сборных региональных транспортных поставок компании «Дженерал Карго»

Подробное вербальное описание основного бизнес-процесса «Дженерал Карго» было приведено в главе I. В данном разделе он будет рассмотрен в контексте имитационной модели, наглядно демонстрирующей последовательность выполняемых на каждом этапе действий. Для моделирования была выбрана методология ARIS. В качестве нотации использовалась EPC – событийная цепочка процессов. Прежде всего, рассмотрим имитационную модель бизнес-процесса транспортных поставок компании «Дженерал Карго», релевантную в настоящее время. В силу наличия большого количества элементов для удобства представления разделим модель на несколько логических частей в соответствии с выполняемыми работами: оформление заявки, погрузочно-разгрузочные работы (ПРР) в Санкт-Петербурге и выполнение рейса.

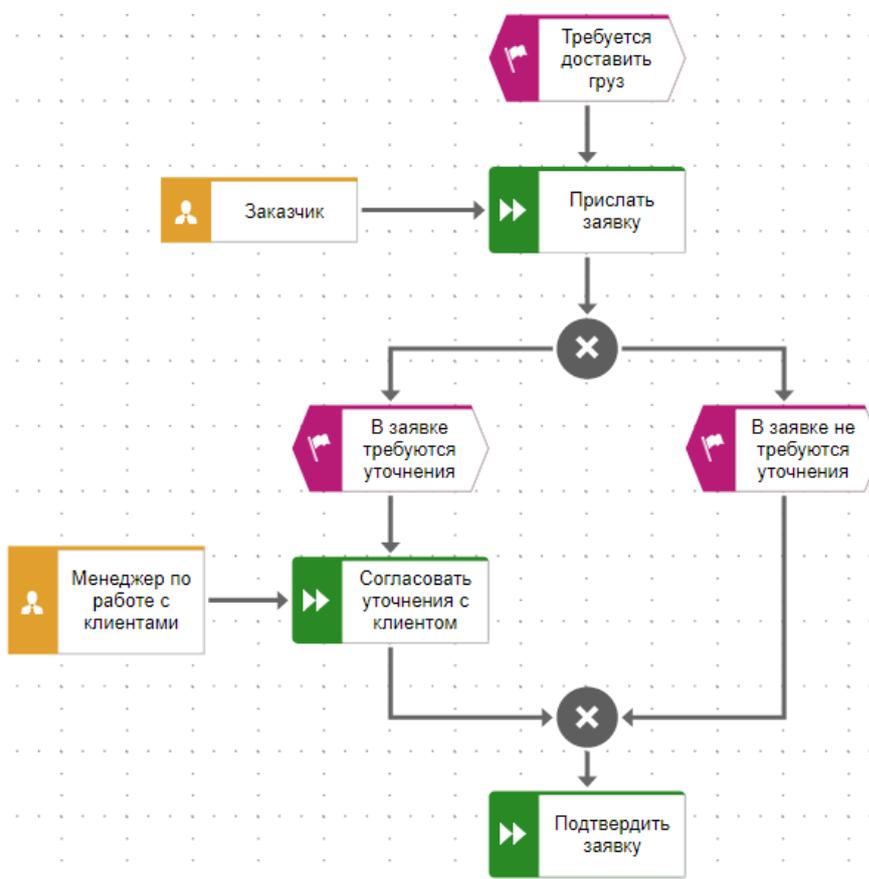


Рис. 16. Имитационная модель процесса оформления заявки на грузоперевозку

Источник: подготовлено автором.

Исходным для модели событием является возникновение у клиента потребности в доставке груза в назначенный срок в один из регионов России (рис. 16). После направления заявки в «Дженерал Карго» менеджер по работе с клиентами при необходимости согласовывает изменения в деталях заказа с руководством и клиентом и утверждает заявку. Следующий этап – работа с грузом клиента в Санкт-Петербурге.

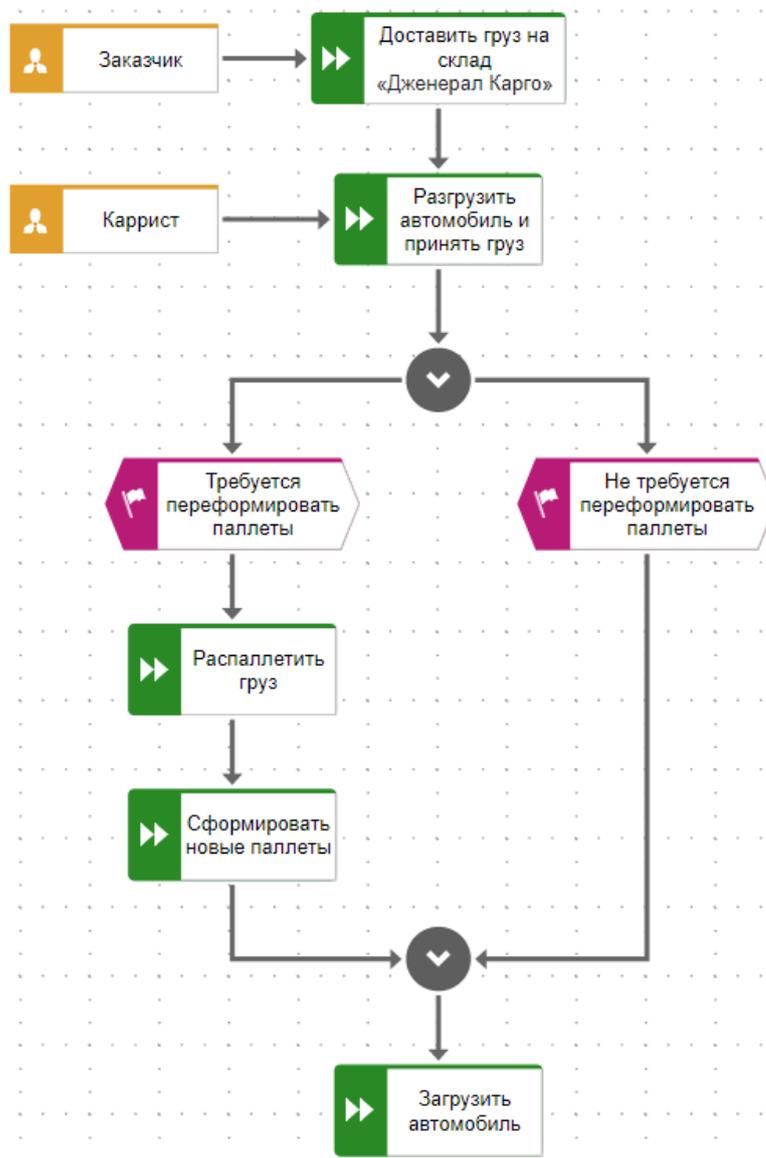


Рис. 17. Имитационная модель выполнения ПРР в Санкт-Петербурге

Источник: подготовлено автором.

Доставка заказчиком груза на склад «Дженерал Карго» сопровождается процессом переформирования паллет, за который отвечает каррист (рис. 17). Только в редких случаях содержание паллет не требует каких-либо преобразований. Далее заново сгруппированный на паллетах товар загружается в автомобили для отправки в регионы.

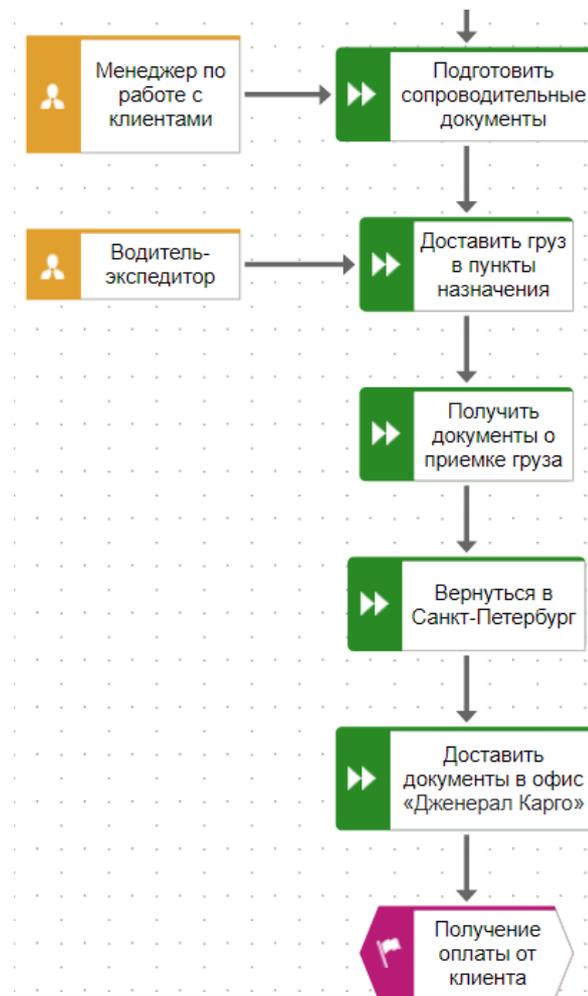


Рис. 18. Имитационная модель выполнения рейса в настоящее время

Источник: подготовлено автором.

Наконец, по завершении процесса подготовки сопроводительной документации на груз водитель-экспедитор осуществляет его непосредственную доставку в города России (рис. 18). Для получения оплаты за оказанные экспедиторские услуги критическое значение имеет предоставление оригиналов документов о приемке груза на каждой точке выгрузки.

С появлением регионального распределительного склада именно в заключительной части бизнес-процесса компании произойдут существенные изменения: добавятся не только новые действия, но и новые исполнители. При этом предполагается, что все этапы бизнес-процесса до подготовки сопроводительных документов на груз перед отправлением автомобиля в рейс включительно останутся без изменений. Возможно, в определенной степени дискуссионным представлялся вопрос о переносе процесса реформирования паллет со склада «Дженерал Карго» в Санкт-Петербурге на региональный распределительный склад. Однако все же это не имело бы смысла,

поскольку при внесении изменений подобного характера в бизнес-процесс компании приходилось бы регулярно сталкиваться с проблемой неполной загрузки отправляющихся в рейсы автомобилей. Ведь элиминация данной проблемы становится возможной именно благодаря изменению содержания паллет, многие из которых прибывают на склад в Санкт-Петербурге неполными. В таком случае имитационная модель выполнения рейса будет выглядеть следующим образом:

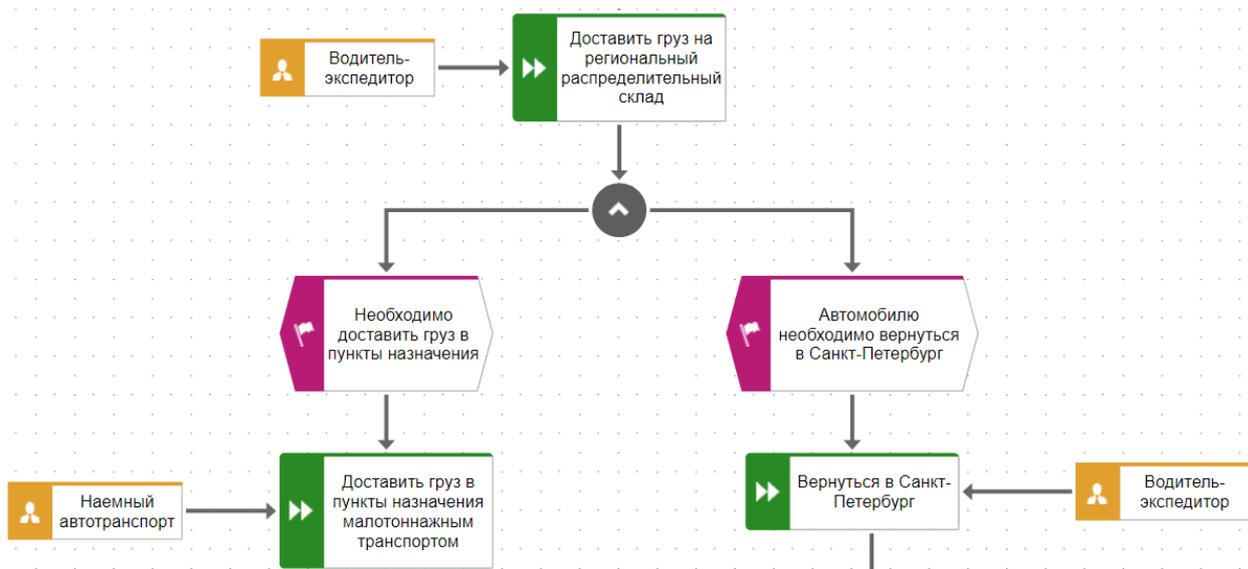


Рис. 19. Имитационная модель выполнения рейса при наличии регионального распределительного склада (1)

Источник: подготовлено автором.

Таким образом, после открытия регионального распределительного склада автомобили будут доставлять груз из Санкт-Петербурга на этот склад и возвращаться обратно, избегая временных потерь от многочисленных разгрузок на каждой точке (рис. 19). В случае необходимости груз будет храниться на распределительном складе в течение определенного времени в зависимости от требуемых сроков доставки покупателю заказчика «Дженерал Карго». Планируется, что дальнейшая развозка будет выполняться с помощью наемного автотранспорта малой и средней грузоподъемности. Также руководство компании допускает возможность приобретения небольшого количества собственных малотоннажных автомобилей через некоторое время. На заключительных этапах бизнес-процесса центральная роль отведена вопросам документооборота (рис. 20).

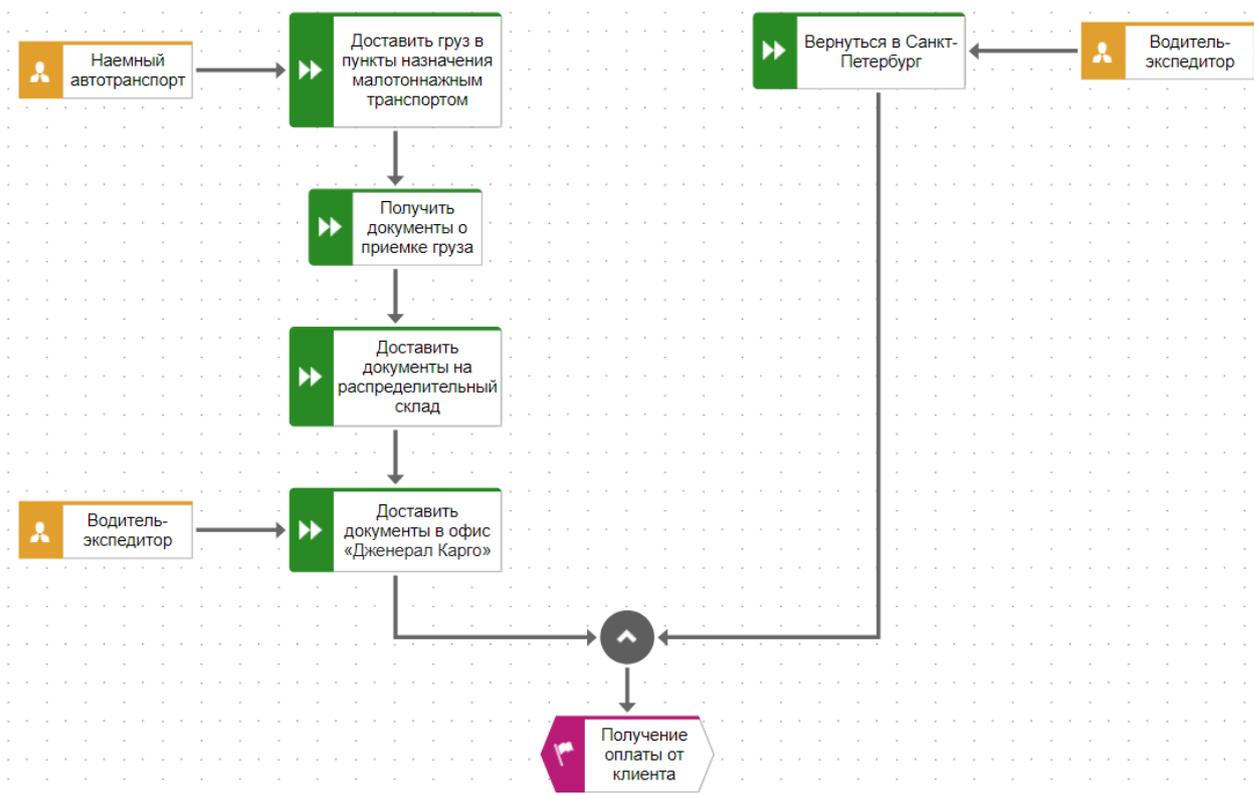


Рис. 20. Имитационная модель выполнения рейса при наличии регионального распределительного склада (2)

Источник: подготовлено автором.

В случае сотрудничества с локальными перевозчиками на них будет лежать ответственность не только за грамотное проведение процедуры приемки товара, но и за сохранность и полную комплектность всех документов, подтверждающих успешную доставку и передачу продукции покупателю. После разгрузки документы должны быть доставлены на распределительный склад «Дженерал Карго». Фактически это означает, что выполнение разовых перевозок и регулярная смена перевозчиков была бы нецелесообразна. Вероятно, речь пойдет о заключении с контрагентами долгосрочных договоров. Так как из Санкт-Петербурга выезжает по несколько автомобилей еженедельно, водители, посещая региональный склад, смогут забирать оттуда документы на уже доставленные грузы и по возвращении передавать их в офис «Дженерал Карго». Полноразмерное изображение предполагаемой модифицированной имитационной модели представлено в приложении.

3.2. Оценка и прогнозирование товарного и регионального спроса

Учитывая значительную широту географического покрытия экспедитором территории России и разнонаправленность маршрутов перевозок, может быть сделан

вывод о том, что создание единого склада промежуточного хранения для обслуживания всех населенных пунктов нецелесообразно. Поэтому на первом этапе выполнения проекта по проектированию регионального накопительного склада совместно с руководством «Дженерал Карго» был определен приоритетный для компании регион размещения объекта.

Для этого были проанализированы статистические данные по итогам деятельности фирмы за 2019 год. Особое внимание было уделено выявлению городов, в которых расположено наибольшее количество точек выгрузки и поставки в которые выполняются наиболее часто. Именно эти критерии имеют критическое значение с точки зрения затрат времени, так как чем больше точек выгрузки в населенном пункте, тем дольше автомобиль там находится. Наибольшее количество точек представлено в следующих городах (рис. 21):

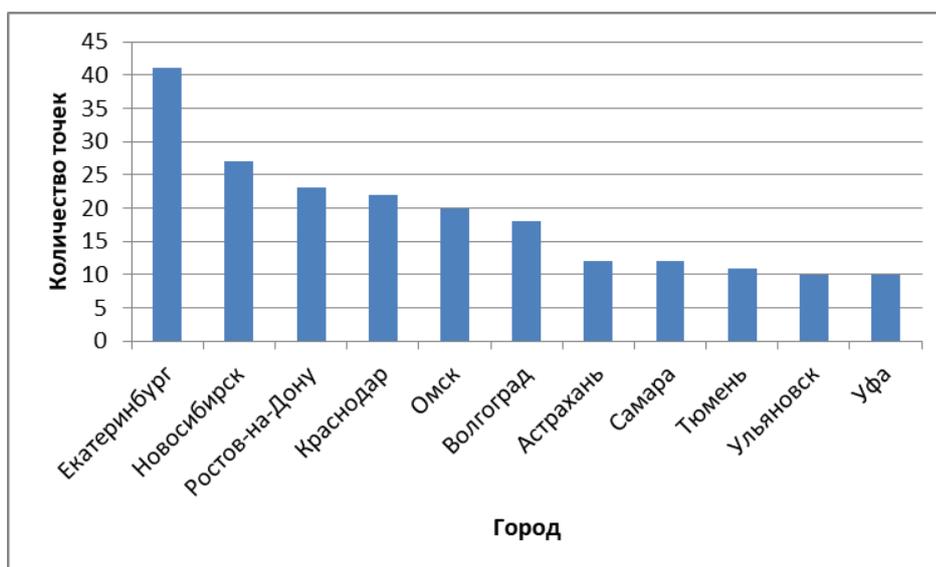


Рис. 21. Города с наибольшей концентрацией точек выгрузки

Источник: подготовлено автором.

При этом руководство «Дженерал Карго» приняло решение считать, что населенный пункт имеет высокую концентрацию точек выгрузки, если их количество составляет 10 и более. Данная оценка носит экспертный характер, поскольку такая категоризация не отражена в каких-либо документах, регламентирующих деятельность компании. В результате в список с наибольшим количеством точек выгрузки вошли 11 городов. Причем Екатеринбург, насчитывающий 41 адрес выгрузки, оказался лидером данного рейтинга с отрывом от второго места в более чем 10 пунктов. Далее рассмотрим ситуацию с наиболее часто посещаемыми городами (рис. 22):

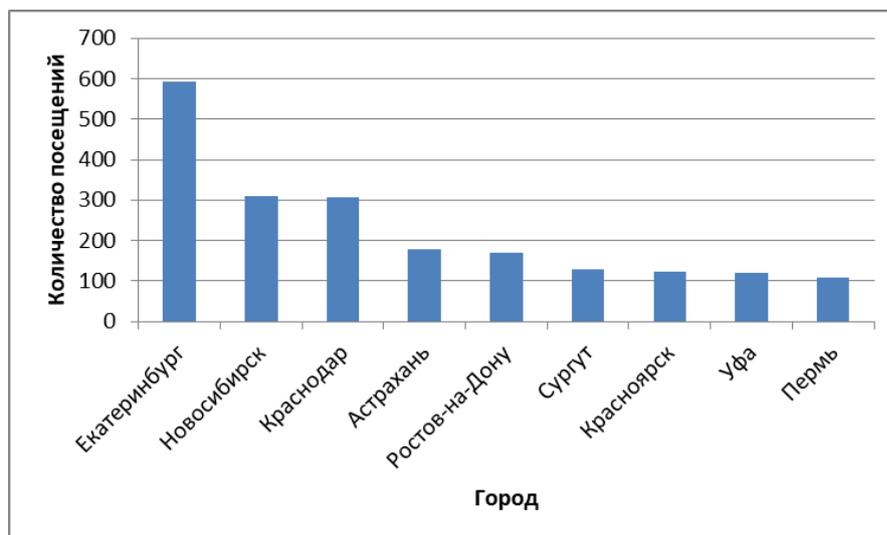


Рис. 22. Города с наибольшим количеством посещений

Источник: подготовлено автором.

В данном случае статистика Екатеринбурга также существенно отличается от данных по другим населенным пунктам в большую сторону, достигая почти 600 рейсов в течение 2019 года. При этом состав списка по данному показателю не полностью совпадает с рейтингом по первому критерию. В частности, к наиболее посещаемым городам относятся, к примеру, Сургут и Пермь. Рассматриваемый список по рекомендации руководства «Дженерал Карго» было решено ограничить теми населенными пунктами, в которые в 2019 году выполнялась доставка 100 и более раз

По результатам проведенного двухкритериального анализа в качестве приоритетного места размещения регионального склада компании «Дженерал Карго» предварительно был выбран город Екатеринбург, входящий в состав Уральского федерального округа. Менеджмент организации также отметил, что стоит рассмотреть возможность создания склада промежуточного хранения для его функционирования в следующей конфигурации: грузовые автомобили будут доставлять в Екатеринбург не только грузы, предназначенные для этого города, но и грузы, отправляемые в регионы России восточнее Екатеринбурга. Далее консолидируемый на складе груз будет развозиться местным малотоннажным автотранспортом непосредственно по территории Екатеринбурга и средне- и крупнотоннажным – в другие города. Такой формат работы позволит экономить время не только на развозке товаров по точкам выгрузки, но и на самом посещении наиболее отдаленных населенных пунктов Уральского и Сибирского федеральных округов. Например, речь идет о таких крупных городах, как Челябинск, Новосибирск, Красноярск и Иркутск. Данные изменения в бизнес-процессе предполагают,

что с появлением склада промежуточного хранения распределение отгрузок будет выглядеть следующим образом (рис. 23):

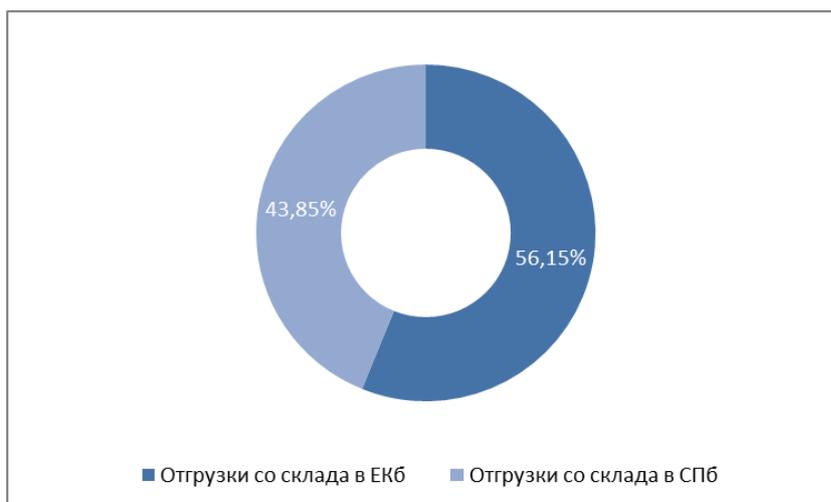


Рис. 23. Предполагаемая структура отгрузок со складов «Дженерал Карго»

Источник: подготовлено автором.

Таким образом, на основе текущих данных об операционной деятельности компании может быть сделан вывод о том, что через склад в Екатеринбурге за счет консолидации грузов для Уральского и Сибирского федеральных округов будет проходить более половины всех грузопотоков экспедиторской фирмы, что соответствует объему в 2000 тонн.

Однако при обращении к географической карте можно заключить, что города, обслуживаемые экспедиторской компанией, расположены в разных направлениях от города, в котором выполняются отгрузки – Санкт-Петербурга. Следующим образом отмечены несколько наиболее часто посещаемых городов:

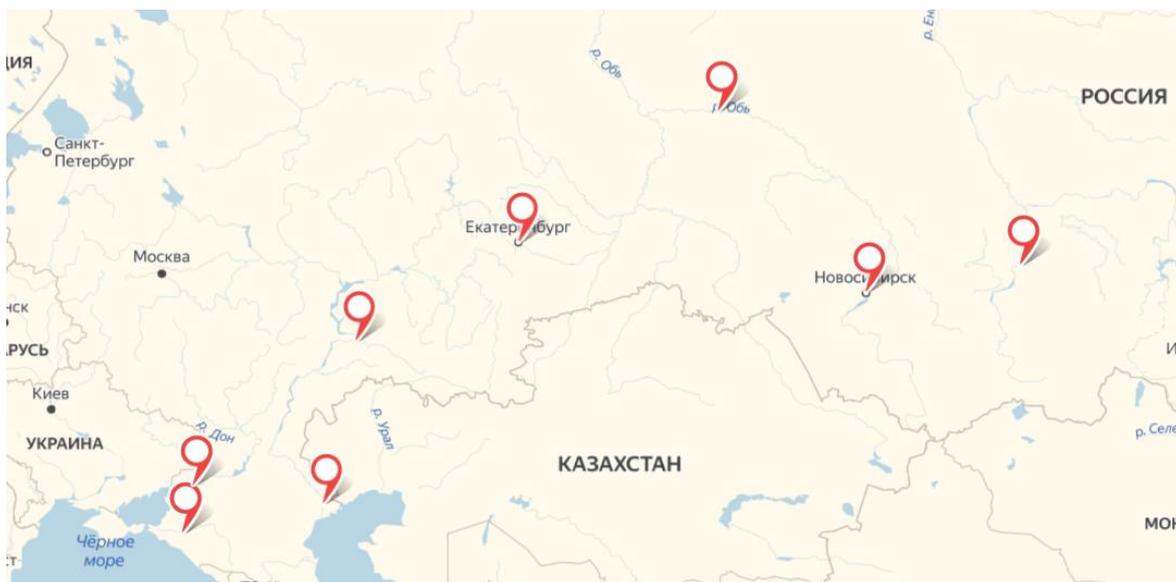


Рис. 24. Местоположение крупнейших региональных центров, обслуживаемых компанией
Источник: подготовлено автором.

В качестве примера на приведенной карте (рис. 24) обозначены следующие города: Ростов-на-Дону, Краснодар, Астрахань, Самара, Екатеринбург, Новосибирск, Сургут и Красноярск. По итогам 2019 года объем поставок в данные населенные пункты составил около 55% всех доставленных «Дженерал Карго» грузов. Все рейсы выполняются транзитом через Москву, где автомобили съезжают с МКАД на одну из федеральных трасс в зависимости от маршрута. Для Южного федерального округа это трасса М4 «Дон», для Приволжского – М5 «Урал», для Уральского и Сибирского – М7 «Волга», следующие в южном, юго-восточном и восточном направлении от Москвы соответственно. В связи с этим может быть сделан вывод, что помимо распределительного склада, обслуживающего Уральский и Сибирский федеральные округа, может оказаться целесообразным открытие еще одного подобного объекта, например, для доставки грузов в Южный и Приволжский федеральные округа.

На следующем этапе выполнения работы необходимо проанализировать товарную структуру поставок компании с целью последующего прогнозирования спроса. Однако «Дженерал Карго» не разглашает данные о своих клиентах, поскольку эта информация составляет коммерческую тайну и, по мнению руководства, может быть использована конкурентами для вытеснения фирмы с рынка. Тем не менее, организация предоставила товарную структуру перевозимых грузов (рис. 25):

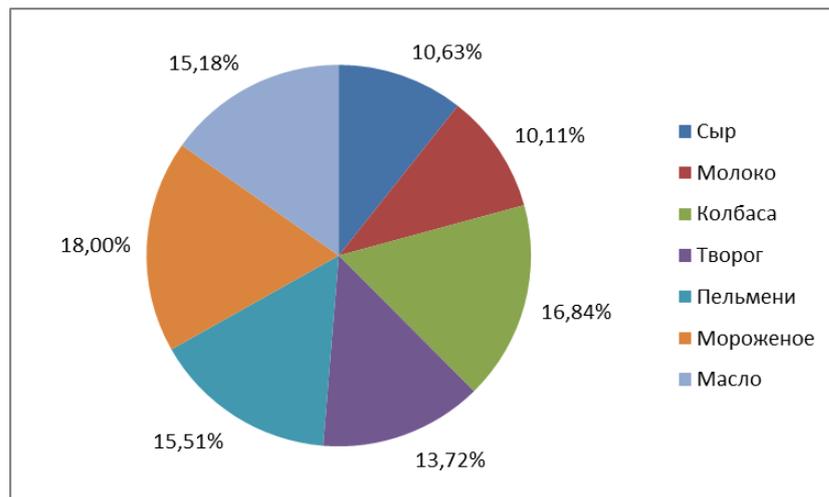


Рис. 25. Товарная структура доставляемых грузов

Источник: подготовлено автором.

С точки зрения товарных категорий грузы компании распределены достаточно равномерно: доля каждой из них в общем объеме отгрузок составляет от 10 до 18%. Но для целей данной работы больший интерес представляет классификация поставляемых товаров по температурным режимам (рис. 26), которые требуется соблюдать при транспортировке и хранении, так как этот фактор напрямую влияет на проектные характеристики склада.

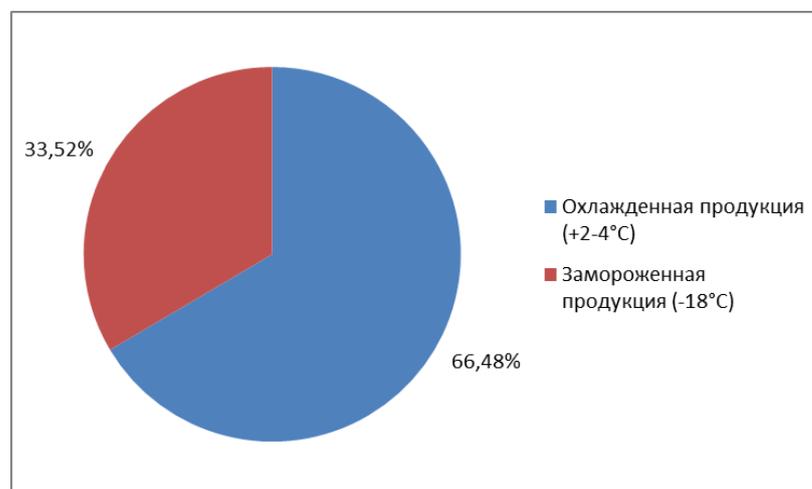


Рис. 26. Структура доставляемых грузов по температурным режимам

Источник: подготовлено автором.

Около 2/3 поставок – это охлажденные грузы, требующие соблюдения температурного диапазона от 2°C до 4°C. К другой категории относятся замороженные грузы, такие как мороженое и пельмени, хранящиеся при температуре -18°C. Это означает, что наличие соответствующего холодильного оборудования будет одним из

обязательных критериев при поиске склада для аренды. При этом часть продукции будет необходимо хранить в отдельной морозильной камере при температуре -18°C . Как правило, такое оборудование разрешается устанавливать дополнительно, если оно отсутствует на арендуемом складе.

Для удобства представления товарной и региональной структуры поставок был проведен комбинированный ABC-XYZ-анализ отдельно для товарных категорий и пунктов назначения. Доли всех 7 видов товаров в общем объеме отгрузок оказались распределены достаточно равномерно в диапазоне от 10% до 18%. Вероятно, именно поэтому в группу А вошли сразу 5 из них. При этом в группы В и С попало по одному продукту (табл. 8).

Таблица 8. ABC-структура товарных поставок

Товар	Отгрузки, тонн	Доля	Кумулятивная доля	Группа
Мороженое	660,9324275	18%	18%	A
Колбаса	618,2669694	17%	35%	A
Пельмени	569,4729975	16%	50%	A
Масло	557,3961769	15%	66%	A
Творог	503,6795342	14%	79%	A
Сыр	390,1678011	11%	90%	B
Молоко	371,2021833	10%	100%	C
Итого:	3671,11809			

Источник: подготовлено автором.

Далее был выполнен XYZ-анализ, предполагающий классификацию элементов в зависимости от значения коэффициента вариации. Однако в данном случае полученные результаты однообразны, – все товары попадают в группу Z, так как у каждого значение коэффициента вариации превышает 25% (табл. 9).

Таблица 9. XYZ-структура товарных поставок

Товар	Отгрузки									Коэффициент вариации	Группа
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь		
Мороженое	50,16	27,97	31,54	14,83	46,20	5,98	117,98	0,60	94,90	87%	Z
Колбаса	28,00	44,25	14,02	9,61	63,60	49,07	16,86	139,80	6,00	96%	Z
Пельмени	65,38	13,25	46,26	72,40	67,42	42,52	121,29	57,88	131,88	51%	Z
Масло	37,75	66,88	97,89	74,49	41,50	61,23	19,53	86,77	17,63	48%	Z
Творог	84,46	77,03	1,17	53,52	54,47	67,95	111,81	56,98	62,08	44%	Z
Сыр	33,18	76,59	68,90	132,61	67,58	94,10	67,66	38,67	81,63	38%	Z
Молоко	57,12	29,58	30,99	12,71	45,32	79,09	76,88	112,52	113,18	55%	Z

Источник: подготовлено автором.

На основе произведенной классификации была построена итоговая матрица ABC-XYZ-анализа (рис. 27), которая может быть использована менеджментом компании, к

примеру, для определения приоритетов при принятии решений о том, какую тактику ведения переговоров с различными производителями необходимо выбирать.

	X	Y	Z
Объем A	—	—	Мороженое Колбаса Пельмени Масло Творог
B	—	—	Сыр
C	—	—	Молоко
	Вариация →		

Рис. 27. Матрица ABC-XYZ-анализа товаров

Источник: подготовлено автором.

При этом в значительной степени более разнообразными по содержанию оказались результаты ABC-классификации населенных пунктов, в которые выполняются поставки. Прежде всего, это обусловлено неравномерным распределением объемов поставок по городам при их большом количестве. К группе А принадлежат 15 городов, к группе В – 11, к группе С – 31 (табл. 10).

Таблица 10. ABC-структура региональных поставок

Город	Отгрузки, тонн	Доля	Кумулятивная доля	Группа
Екатеринбург	699,08	19%	19%	A
Новосибирск	524,15	14%	33%	A
Краснодар	280,07	8%	41%	A
Тольятти	206,77	6%	47%	A
Красноярск	184,46	5%	52%	A
Ростов-на-Дону	157,03	4%	56%	A
Самара	130,97	4%	59%	A
Первоуральск	128,06	3%	63%	A
Пермь	112,31	3%	66%	A
Оренбург	90,14	2%	68%	A
Челябинск	89,59	2%	71%	A
Астрахань	87,15	2%	73%	A
Шахты	85,87	2%	76%	A
Новоалтайск	76,04	2%	78%	A
Иркутск	75,97	2%	80%	A
Славянск-на-Кубани	58,55	2%	81%	B
Пенза	57,90	2%	83%	B
Сургут	55,62	2%	84%	B
Тюмень	53,94	1%	86%	B
Омск	52,55	1%	87%	B
Уфа	50,51	1%	89%	B
Сочи	49,68	1%	90%	B
Волгоград	49,04	1%	91%	B
Ульяновск	46,51	1%	93%	B
Адыгейск	45,72	1%	94%	B
Ханты-Мансийск	26,96	1%	95%	B
Кемерово	23,70	1%	95%	C
Кинель	22,89	1%	96%	C
Братск	19,39	1%	96%	C
Казань	15,19	0%	97%	C
Новороссийск	11,71	0%	97%	C
Барнаул	11,15	0%	97%	C
Ноябрьск	10,54	0%	98%	C
Новокузнецк	10,28	0%	98%	C
Магнитогорск	8,79	0%	98%	C
Тобольск	8,39	0%	99%	C
Новочеркасск	7,52	0%	99%	C
Таганрог	7,37	0%	99%	C
Орск	5,06	0%	99%	C
Волжский	4,92	0%	99%	C
Стерлитамак	4,76	0%	99%	C
Нижний Новгород	4,60	0%	99%	C
Новошахтинск	3,86	0%	100%	C
Саратов	3,63	0%	100%	C
Батайск	3,13	0%	100%	C
Армавир	2,22	0%	100%	C
Кропоткин	1,35	0%	100%	C
Волгодонск	1,19	0%	100%	C
Бийск	0,86	0%	100%	C
Прокопьевск	0,80	0%	100%	C
Ачинск	0,76	0%	100%	C
Майкоп	0,64	0%	100%	C
Нефтекамск	0,63	0%	100%	C
Балаково	0,53	0%	100%	C
Октябрьский	0,35	0%	100%	C
Ижевск	0,21	0%	100%	C
Юрга	0,08	0%	100%	C
Итого:	3671,11809			

Источник: подготовлено автором.

Но региональная XYZ-структура по разнообразию представленных групп схожа с товарной. 57 городов попали в группу Z и 2 – в группу Y (табл. 11). При этом коэффициент вариации в некоторых случаях превышал 100%, что свидетельствует о том, что средний разброс значений объема поставок в некоторые города от среднего значения превышает величину самого среднего значения. Двумя населенными пунктами с относительно предсказуемыми объемами поставок оказались Новосибирск и Тольятти с коэффициентами вариации 18% и 16% соответственно.

Таблица 11. XYZ-структура региональных поставок

Город	Отгрузки									Коэффициент вариации	Группа
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь		
Екатеринбург	60,76	56,29	56,57	66,40	43,44	59,20	87,58	125,57	143,28	42%	Z
Новосибирск	54,15	48,19	55,53	68,33	61,86	79,80	63,16	50,93	42,20	18%	Y
Краснодар	37,32	37,50	28,69	36,72	44,69	33,03	20,89	21,84	19,38	27%	Z
Тольятти	22,78	22,89	22,76	18,04	20,61	20,22	24,61	31,95	22,92	16%	Y
Красноярск	22,07	14,50	3,31	8,52	30,45	22,68	34,13	27,69	21,12	47%	Z
Ростов-на-Дону	14,93	15,61	8,15	19,42	15,82	15,86	18,45	18,71	30,08	31%	Z
Самара	12,25	7,37	6,67	10,55	12,96	8,49	45,86	13,80	13,03	78%	Z
Первоуральск	20,46	12,66	19,02	11,90	10,28	10,23	15,75	9,85	17,91	27%	Z
Пермь	10,10	7,59	9,36	19,44	11,49	6,20	17,10	15,36	15,66	35%	Z
Оренбург	13,50	17,53	18,01	15,26	9,30	11,47	3,24	0,10	1,72	65%	Z
Челябинск	5,23	5,55	16,39	6,33	9,82	2,70	19,63	11,28	12,66	53%	Z
Астрахань	3,60	7,15	6,21	4,55	20,45	12,69	12,84	11,72	7,95	52%	Z

Источник: подготовлено автором.

Результирующая матрица имеет следующий вид (рис. 28):

Объем	XYZ		
	X	Y	Z
A	—	Новосибирск Тольятти	Екатеринбург Краснодар Красноярск
B	—	—	Пенза Сургут Уфа
C	—	—	Кемерово Казань Саратов

Вариация

Рис. 28. Матрица ABC-XYZ-анализа регионов

Источник: подготовлено автором.

В целом по результатам ABC-XYZ-анализа можно заключить, что деятельность компании «Дженерал Карго» сопряжена с высоким уровнем неизвестности структуры будущих поставок. Отсутствует повторяемость рейсов с точки зрения как товарных, так и маршрутных характеристик, что создает существенные трудности при попытках планирования деятельности.

Однако, проектируя региональный распределительный склад, важно не только провести ретроспективный анализ спроса на продукты, но и попробовать спрогнозировать спрос будущих периодов для определения разумных характеристик объекта, в частности, его проектной мощности. Оценка перспективного спроса в некоторой степени затрудняется тем обстоятельством, что «Дженерал Карго» начало вести свою деятельность в марте 2019 года и к настоящему моменту располагает ограниченным объемом статистики – за 9 месяцев 2019 года (с апреля по декабрь). Определенные вопросы вызывает и оправданность использования подобных методов на раннем этапе развития компании, когда объемы отгрузок и география поставок изменяются ежемесячно. К примеру, появление нового крупного заказчика способствует непредвиденному резкому увеличению спроса. Поэтому в настоящее время опора на построенную на исторических данных статистическую модель может привести к принятию ошибочных управленческих решений, способных повлечь за собой не только невозможность увеличения рыночной доли организации, но и ее дискредитацию как контрагента. Тем не менее, несмотря на невозможность долгосрочного прогнозирования, доступной альтернативой остается краткосрочная оценка спроса. В частности, в настоящее время в процессе планирования деятельности организации менеджерам может помочь прогнозирование спроса на следующий месяц на основе помесечной статистики прошлых периодов. Позднее по мере накопления исторических данных за несколько лет актуальность приобретет и оценка спроса, нацеленная на более длительный временной горизонт.

В качестве метода статистического прогнозирования было выбрано экспоненциальное сглаживание. Объемы поставок были сгруппированы по временным периодам и товарным категориям для удобства проведения расчетов прогнозных значений поставок. Таким образом, на основе данных за 2019 год оценивался перспективный спрос на январь 2020 года сначала по каждому продукту, затем – по обоим температурным

режимам и наконец – совокупный спрос по всем продуктам, регионам и температурным режимам. Расчет производился по следующей стандартной формуле²⁵:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * \hat{Y}_t, \quad (2)$$

где

\hat{Y}_t – экспоненциально сглаженный прогноз на предшествующий период, тонн;

\hat{Y}_{t+1} – экспоненциально сглаженный прогноз на будущий период, тонн;

Y_t – фактический спрос в предшествующем периоде, тонн;

α – константа сглаживания.

Константа α может принимать значения от 0 до 1 включительно и фактически выражает степень уверенности прогнозирующего в том, насколько значение спроса в будущем периоде будет близко к этому значению в предшествующем. Однако возникает вопрос того, каким образом установить адекватное конкретной ситуации значение константы. Данное решение может быть принято на основе экспертного мнения конкретного менеджера или же в программе Microsoft Office Excel при помощи надстройки «Поиск решения», минимизирующей сумму среднеквадратических отклонений полученных при любом выбранном значении α прогнозов путем изменения значения константы в заданном диапазоне от 0 до 1. При оценке спроса был сделан выбор в пользу использования надстройки «Поиск решения» и при расчетах получены следующие результаты (табл. 12):

²⁵ Чейз Ричард Б., Джейкобс Роберт Ф., Аквилано Николас Дж. Производственный и операционный менеджмент. // Пер. с англ. — М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017. — С. 750. (дата обращения: 24.03.2020).

Таблица 12. Результаты расчетов прогнозного спроса на январь 2020 года (1)

Месяц	Объем, тонн	Экспоненциально сглаженный прогноз, тонн	Среднеквадратическая ошибка
Апрель	354,42	354,42	0,00
Май	336,08	354,42	336,50
Июнь	297,37	338,32	1677,14
Июль	371,84	302,38	4824,17
Август	383,28	363,34	397,67
Сентябрь	401,31	380,84	419,22
Октябрь	527,86	398,81	16654,95
Ноябрь	492,11	512,07	398,37
Декабрь	506,86	494,55	151,42
Январь		505,35	
		Сумма =	24859,44
a =	0,88		

Источник: подготовлено автором.

Согласно вычисленному прогнозу значение спроса в январе 2020 года составит 505 тонн. При расчете значение прогноза для первого периода временного ряда принимается равным фактическому объему поставок. Соответственно значение среднеквадратической ошибки для первого периода также равно 0.

Несмотря на удобство и простоту проведенных методом экспоненциального сглаживания вычислений, существенные ошибки в прогнозах могут возникать в связи с тем, что не учитывается возможное наличие определенного тренда в динамике объема поставок в течение рассматриваемого периода времени. Данная проблема может быть решена при помощи применения модификации метода экспоненциального сглаживания под названием метод Хольта. Расчет прогнозного значения спроса выполняется по несколько иной формуле²⁶:

$$\hat{Y}_{t+p} = L_t + pT_t, \quad (3)$$

где

p – горизонт прогнозирования, месяцев;

L_t – оценка текущего уровня спроса, тонн;

T_t – оценка тренда, тонн.

²⁶ Там же. С. 751.

$$L_t = \alpha * Y_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} - T_{t-1})^{27}, \quad (4)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) * T_{t-1}^{28}, \quad (5)$$

где

L_{t-1} – оценка уровня спроса предшествующего периода, тонн;

T_{t-1} – оценка тренда предшествующего периода, тонн;

Y_t – фактический спрос в предшествующем периоде, тонн;

α – константа сглаживания;

β – трендовая константа сглаживания.

В данном случае надстройка «Поиск решения» помогает найти оптимальные значения обеих констант в диапазоне от 0 до 1. При повторном вычислении прогнозного значения спроса на январь 2020 года с учетом тренда были получены уже другие результаты, причем сумма среднеквадратических ошибок оказалась меньше, чем в случае использования стандартного экспоненциального сглаживания, что свидетельствует о более точных прогнозах (табл. 13):

Таблица 13. Результаты расчетов прогнозного спроса на январь 2020 года (2)

	L	T	Экспоненциально сглаженный прогноз, тонн	Среднеквадратическая ошибка
Апрель	354,42	0,00	354,42	0,00
Май	341,06	-3,13	354,42	336,50
Июнь	310,08	-9,65	337,93	1645,04
Июль	357,69	3,76	300,43	5098,99
Август	375,31	7,01	361,45	476,54
Сентябрь	392,35	9,36	382,32	360,91
Октябрь	488,52	29,69	401,71	15915,19
Ноябрь	483,07	21,46	518,21	681,60
Декабрь	494,57	19,13	504,53	5,40
Январь			513,70	
			Сумма =	24520,17
	a =	0,73		
	b =	0,23		

Источник: подготовлено автором.

²⁷ Там же. С. 751.

²⁸ Там же. С. 751.

Расхождение значений конечного результата при применении двух различных методов составило 8 тонн. С практической точки зрения значительный интерес состоит в сравнении полученных прогнозных значений с фактическими и ретроспективном анализе точности выполненных оценок.

Таким образом, значимым итогом данного раздела консультационного проекта является появившаяся у менеджеров «Дженерал Карго» возможность использовать готовую модель для прогнозирования спроса на экспедиторские услуги на базе программы Microsoft Office Excel. Для того чтобы оценить будущий спрос достаточно ввести данные об объемах поставок за определенное количество предшествующих периодов и запустить надстройку «Поиск решения».

3.3. Выбор места расположения и проектные характеристики регионального распределительного склада компании

Вопрос выбора места расположения региональных распределительных складов является центральным в данном консультационном проекте, поскольку это решение напрямую влияет на экономические показатели деятельности экспедиторской компании. Прежде всего, требуется определить, какое количество складов будет наиболее выгодным с точки зрения соотношения инкрементных затрат и инкрементной прибыли при заданных условиях и ограничениях. К ограничениям относятся, в частности, установление руководством «Дженерал Карго» максимального количества складов, которые организация готова открыть – 3. Данная оценка основана на практическом опыте менеджеров и аргументируется ими нецелесообразностью единовременного быстрого расширения складской сети при текущем объеме поставок.

Это означает, что возникает две альтернативы: открыть 2 или 3 склада. Но перед тем как приступить к экономическому обоснованию выбора какой-либо опции необходимо определить предполагаемое географическое расположение складов, чтобы, например, корректно оценить транспортные расходы. Ввиду особенностей географического расположения обслуживаемых федеральных округов было сделано предположение, что в случае открытия 3 складов первый будет обслуживать Южный федеральный округ, второй – Приволжский и Уральский, третий – Сибирский. Для решения задачи выбора места расположения использовался метод единого среднего, подразумевающий открытие склада в одном из населенных пунктов, в которые осуществляются поставки. Все города-кандидаты находятся в рассматриваемом округе. На основе данных об объемах поставок и расстоянием между каждой парой городов путем

их перемножения вычисляются приведенные расстояния в тонна-километрах, которые затем суммируются по столбцам. В качестве приоритетного места размещения склада выбирается город с наименьшим значением суммы приведенных расстояний. В Южном федеральном округе наиболее выгодным оказался Краснодар. Вероятно, это во многом обусловлено наибольшим объемом поставок туда среди всех населенных пунктов юга России. Ниже приведена сокращенная расчетная таблица (табл. 14).

Таблица 14. Вычисления методом единого среднего для ЮФО

Южный федеральный округ						
	Поставки, тонн	Краснодар	Ростов-на-Дону	Астрахань	Шахты	Славянск-на-Кубани
Краснодар	280,07	0	270	820	350	82
Ростов-на-Дону	157,03	270	0	770	76	310
Астрахань	87,15	820	770	0	730	910
Шахты	85,87	350	76	730	0	390
Славянск-на-Кубани	58,55	82	310	910	390	0
Сочи	49,68	290	550	1100	630	370
Волгоград	49,04	710	470	430	400	780
Адыгейск	45,72	31	290	830	370	110
Новороссийск	11,71	150	410	970	480	94
Новочеркасск	7,52	310	40	730	35	350
Таганрог	7,37	350	75	840	140	380
Волжский	4,92	740	500	440	410	810
Новошахтинск	3,86	350	81	760	26	390
Батайск	3,13	260	11	750	87	300
Армавир	2,22	220	300	690	380	300
Кропоткин	1,35	150	230	680	300	230
Волгодонск	1,19	480	240	550	180	520
Майкоп	0,64	120	330	800	410	210
Итого, т*км	857,00	213173,45	240965,81	614302,51	275271,2783	260796,59

Источник: подготовлено автором.

Аналогичные расчеты были проведены для складов в других регионах. В результате для поставок в Приволжский и Уральский округа выбор был сделан в пользу Екатеринбурга (табл. 15), а для поставок в Сибирь – Новосибирска (табл. 16).

Таблица 15. Вычисления методом единого среднего для ПФО и УФО

ПФО и УФО						
	Поставки, тонн	Екатеринбург	Тольятти	Самара	Первоуральск	Пермь
Екатеринбург	699,08	0	1000	960	45	360
Тольятти	206,77	1000	0	89	970	850
Самара	130,97	960	89	0	930	900
Первоуральск	128,06	45	970	930	0	330
Пермь	112,31	360	850	900	330	0
Оренбург	90,14	870	490	410	840	850
Челябинск	89,59	210	910	870	250	570
Пенза	57,90	1300	350	420	1300	1100
Сургут	55,62	1100	2100	2100	1200	1500
Тюмень	53,94	330	1300	1300	380	690
Уфа	50,51	510	500	460	480	510
Ульяновск	46,51	1100	190	240	1100	830
Ханты-Мансийск	26,96	1000	2000	2000	1100	1200
Кинель	22,89	970	110	45	940	900
Казань	15,19	950	340	360	910	640
Ноябрьск	10,54	1400	2400	2400	1500	1800
Магнитогорск	8,79	510	820	780	550	760
Тобольск	8,39	580	1600	1500	630	940
Орск	5,06	780	770	690	820	1000
Стерлитамак	4,76	620	560	520	590	640
Нижний Новгород	4,60	1300	630	670	1300	1000
Саратов	3,63	1400	410	420	1400	1300
Нефтекамск	0,63	530	590	550	520	330
Балаково	0,53	1200	270	260	1200	1100
Октябрьский	0,35	680	320	280	650	560
Ижевск	0,21	640	570	560	610	280
Итого, т*км	1833,93	814106,05	1416617,64	1386659,978	837186,93	1078630,89

Таблица 16. Вычисления методом единого среднего для СФО

Сибирский федеральный округ						
	Поставки, тонн	Новосибирск	Красноярск	Новоалтайск	Иркутск	Омск
Новосибирск	524,1491	0	790	210	1800	640
Красноярск	184,46219	790	0	910	1100	1400
Новоалтайск	76,03674	210	910	0	2000	850
Иркутск	75,96667	1800	1100	2000	0	2500
Омск	52,54617	640	1400	850	2500	0
Кемерово	23,6979	260	540	370	1600	900
Братск	19,38931	1500	670	1600	620	2100
Барнаул	11,152	230	930	24	2000	880
Новокузнецк	10,28018	370	750	340	1800	1000
Бийск	0,855	350	1000	150	2100	1000
Прокопьевск	0,8	350	730	340	1800	990
Ачинск	0,764	620	170	730	1200	1300
Юрга	0,08	180	630	390	1700	820
Итого, т*км	980,18	374743,78	685887,68	519072,69	1524850,33	933095,80

Источник: подготовлено автором.

При рассмотрении варианта открытия только 2 складов расчеты требуется провести заново, так как возникают изменения в структуре поставок: теперь первый склад, как и прежде, обслуживает Южный федеральный округ, а на второй приходятся все грузопотоки, предназначенные для Поволжья, Урала и Сибири. Следовательно, попарные расстояния между городами также будут отличаться. Но даже с учетом этих отличий и

широкого набора городов-кандидатов наименьшие транспортные расходы обеспечиваются при размещении склада в Екатеринбурге (табл. 17):

Таблица 17. Вычисления методом единого среднего для ПФО, УФО и СФО

ПФО, УФО и СФО						
	Поставки, тонн	Екатеринбург	Тольятти	Самара	Первоуральск	Пермь
Екатеринбург	699,08	0	1000	960	45	360
Тольятти	206,77	1000	0	89	970	850
Самара	130,97	960	89	0	930	900
Первоуральск	128,06	45	970	930	0	330
Пермь	112,31	360	850	900	330	0
Оренбург	90,14	870	490	410	840	850
Челябинск	89,59	210	910	870	250	570
Пенза	57,90	1300	350	420	1300	1100
Сургут	55,62	1100	2100	2100	1200	1500
Тюмень	53,94	330	1300	1300	380	690
Уфа	50,51	510	500	460	480	510
Ульяновск	46,51	1100	190	240	1100	830
Ханты-Мансийск	26,96	1000	2000	2000	1100	1200
Кинель	22,89	970	110	45	940	900
Казань	15,19	950	340	360	910	640
Ноябрьск	10,54	1400	2400	2400	1500	1800
Магнитогорск	8,79	510	820	780	550	760
Тобольск	8,39	580	1600	1500	630	940
Орск	5,06	780	770	690	820	1000
Стерлитамак	4,76	620	560	520	590	640
Нижний Новгород	4,60	1300	630	670	1300	1000
Саратов	3,63	1400	410	420	1400	1300
Нефтекамск	0,63	530	590	550	520	330
Балаково	0,53	1200	270	260	1200	1100
Октябрьский	0,35	680	320	280	650	560
Ижевск	0,21	640	570	560	610	280
Новосибирск	524,15	1600	2500	2400	1600	2000
Красноярск	184,46	2400	3300	3200	2400	2700
Новоалтайск	76,04	1800	2700	2600	1900	2200
Иркутск	75,97	3400	4300	4300	3500	3800
Омск	52,55	950	1800	1800	990	1300
Кемерово	23,70	1900	2700	2700	1900	2200
Братск	19,39	3100	3900	3900	3100	3400
Барнаул	11,15	1800	2700	2700	1900	2200
Новокузнецк	10,28	2000	2900	2800	2000	2300
Бийск	0,86	2000	2800	2800	2000	2300
Прокопьевск	0,80	1900	2800	2800	2000	2300
Ачинск	0,76	2200	3100	3100	2300	2600
Юрга	0,08	1800	2700	2600	1800	2100
Итого, т*км	2814,11	2691347,16	4168998,56	4059540,08	2733001,84	3321439,95

Источник: подготовлено автором.

Для принятия обоснованного решения относительно количества складов были рассчитаны инкрементные затраты и прибыли компании в случае реализации каждого варианта. Чтобы на следующем шаге при калькуляции затрат учесть релевантную

ежемесячную стоимость аренды помещения, в первую очередь вычислялись значения потребной площади по следующей формуле²⁹:

$$S = S_H * E, \quad (6)$$

где

S_H – норматив складской площади в кв. м для установки одной условной паллеты товарного запаса, в качестве которой принимается паллета размерами 800 * 1200 мм;

E – вместимость склада в паллетах.

Вместимость определяется по следующей формуле³⁰:

$$E = \frac{Q_c * t_x}{T}, \quad (7)$$

где

Q_c – грузооборот склада в год в паллетах;

t_x – средний срок хранения груза в днях;

T – число дней поступления грузов в год.

Рассмотрим полученные результаты сначала для варианта с открытием 3 складов. Потребные площади составили 65 м², 80 м² и 118 м² для объектов в Краснодаре, Екатеринбурге и Новосибирске соответственно. Однако было решено рассчитать арендные платежи исходя из предположения, что арендуемая площадь будет составлять 200 м², поскольку, во-первых, минимальная предлагаемая в аренду площадь на рынке холодильной складской недвижимости данных городов оказалась 100 м², во-вторых, необходимо учитывать не только потребную площадь для хранения продукции, но и место для маневрирования техники при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Далее были вычислены значения всех релевантных инкрементных затрат и прибылей, возникающих при открытии складов в указанных городах. Учитывалась не только аренда помещений, но и аренда вилочных погрузчиков, а также заработная плата персонала складов. Кроме того, были вычислены ожидаемые расходы на развозку груза со складов потребителям в обслуживаемых регионах на основании местных тарифов на

²⁹ Дыбская В. В. Логистика складирования: Учебник. // – М.: ИНФРА-М, 2015. – С. 323 (дата обращения: 18.03.2020)

³⁰ Там же. С. 323.

автомобильные рефрижераторные перевозки, информация о которых была получена при проведении анализа предложений на всероссийской онлайн-платформе по поиску грузов и автотранспорта «АвтоТрансИнфо». Сумма данных затрат сравнивалась с текущими расходами «Дженерал Карго» на доставку грузов в каждый из регионов. Предполагаемая ежемесячная совокупная инкрементная чистая прибыль в связи с открытием 3 распределительных складов составила 512 297 рублей. При этом положительный экономический эффект от склада в Новосибирске наименьший – 50 900 рублей, что в несколько раз меньше данного показателя двух других складов. Вероятно, такая ситуация обусловлена более высокими арендными ставками и транспортными тарифами по сравнению с Екатеринбург и Краснодаром. Это свидетельствует о том, что более выгодным может оказаться решение консолидировать грузопотоки Приволжья, Урала и Сибири на едином распределительном складе. Проверим данное предположение, вычислив экономический эффект от открытия 2 складов (табл. 18).

Таблица 18. Ожидаемый экономический эффект после открытия 3 складов

Склад в Краснодаре	Расходы в месяц	
	Со складом	Без склада
Аренда склада	60 000,00 Р	
Аренда погрузчика	25 000,00 Р	
Зарплата кладовщика	40 000,00 Р	
Услуги по развозке	443 750,00 Р	710 094,00 Р
Итого	568 750,00 Р	710 094,00 Р
Инкрементная чистая прибыль	141 344,00 Р	
Склад в Екатеринбурге	Расходы в месяц	
	Со складом	Без склада
Аренда склада	63 560,00 Р	
Аренда погрузчика	27 000,00 Р	
Зарплата кладовщика	40 000,00 Р	
Услуги по развозке	922 682,00 Р	1 373 295,00 Р
Итого	1 053 242,00 Р	1 373 295,00 Р
Инкрементная чистая прибыль	320 053,00 Р	
Склад в Новосибирске	Расходы в месяц	
	Со складом	Без склада
Аренда склада	90 000,00 Р	
Аренда погрузчика	34 500,00 Р	
Зарплата кладовщика	40 000,00 Р	
Услуги по развозке	1 507 800,00 Р	1 723 200,00 Р
Итого	1 672 300,00 Р	1 723 200,00 Р
Инкрементная чистая прибыль	50 900,00 Р	

Источник: подготовлено автором.

В случае с 2 складами существенно возрастет нагрузка на объект в Екатеринбурге, поэтому потребуется увеличить штат кладовщиков до 2 человек. Но, несмотря на увеличение фонда оплаты труда, предполагаемая ежемесячная совокупная инкрементная чистая прибыль составит 648 142 рубля (табл. 19). Таким образом, необходимо сделать выбор в пользу открытия 2 региональных распределительных складов в Краснодаре и Екатеринбурге.

Таблица 19. Ожидаемый экономический эффект после открытия 2 складов

Склад в Екатеринбурге	Расходы в месяц	
	Со складом	Без склада
Аренда склада	63 560,00 Р	
Аренда погрузчика	27 000,00 Р	
Зарплата кладовщиков (2 человека)	80 000,00 Р	
Услуги по развозке	2 419 137,00 Р	3 096 495,00 Р
Итого	2 589 697,00 Р	3 096 495,00 Р
Инкрементная чистая прибыль	506 798,00 Р	
Склад в Краснодаре	Расходы в месяц	
	Со складом	Без склада
Аренда склада	60 000,00 Р	
Аренда погрузчика	25 000,00 Р	
Зарплата кладовщика	40 000,00 Р	
Услуги по развозке	443 750,00 Р	710 094,00 Р
Итого	568 750,00 Р	710 094,00 Р
Инкрементная чистая прибыль	141 344,00 Р	

Источник: подготовлено автором.

На следующем этапе были выполнены работы по пространственному проектированию помещений обоих складов. Состав необходимых технологических процессов определяется назначением склада. В данном случае основными задачами, которые призвано решить внедрение склада в цепь поставок, являются распределение грузов различной номенклатуры по конкретным заказам и хранение до отгрузки заказчику. Таким образом, процесс движения и преобразования грузов можно представить с помощью следующей блок-схемы (рис. 29):



Рис. 29. Состав технологических процессов распределительного склада

Источник: Фишер С. Э., «Пространственные решения при проектировании региональных распределительных складов компании «Дженерал Карго». // Курсовая работа по менеджменту, программа бакалавриата по направлению «Менеджмент», Санкт-Петербургский государственный университет, 2020 (дата обращения: 20.03.2020).

После прибытия грузового транспорта на разгрузочную рампу осуществляется процесс разгрузки. Далее следует процесс приемки, в рамках которого груз подвергается качественной и количественной проверке. После этого товар размещается на мощностях склада и при необходимости подвергается сортировке. Далее согласно номенклатуре осуществляется комплектация конкретных заказов. Для этого непосредственно в зонах хранения отдельных номенклатур происходит отбор товаров согласно принятому типу отгрузки, особенностям заказа и маршрута отправления. Все составляющие отдельного заказа объединяются в зоне комплектации, проходят количественную и качественную проверки и упаковываются. Следующим этапом груз перемещается в зону отгрузки, где ожидает транспорта, прибывающего на погрузочную рампу, грузится в него и отправляется в конечный пункт назначения. Важно отметить, что поскольку товары требуют специальных температурных условий хранения, их перемещения вне холодильных складов должны быть минимизированы во времени.

Площадь разгрузки была рассчитана на основе информации о среднем количестве автомобилей к разгрузке за одну рабочую смену, а также размеров автомобиля, его грузоподъемности и коэффициента неравномерности поступления. В результате вычислений было определено, что занятость разгрузочной рампы в смену относительно невелика (в среднем менее 1 машины в день). Поэтому было решено объединить ее с погрузочной рампой, которая используется для отправления товара со складов.

Потребная грузовая площадь была рассчитана на основе грузооборота склада, данные о котором были предоставлены представителями компании. Грузовая площадь была разделена на две основные территории: грузовая площадь для охлажденных и замороженных продуктов. Это было необходимо ввиду различий условий хранения для охлажденных и замороженных продуктов: +2-4 и -18 градусов Цельсия соответственно.

Для организации склада был выбран способ хранения с помощью использования паллетных стеллажей ввиду того, что товар является тарно-штучным, хранится в упаковке (коробках) и доставляется в паллетах. Также такой тип хранения позволяет получить более свободный в отличие от штабельного типа доступ к товару, что облегчает процесс сортировки и комплектации. Высота стеллажей- 3 м (три яруса по 1 м) была выбрана в результате сравнительно небольшого грузооборота, а также способа охлаждения помещений (охладительные системы крепятся к потолку и должны быть доступны для технических проверок, ремонта и простого осмотра для выявления неполадок) категории данных продуктов.

Вместимость склада в паллетах Е была определена по формуле (7). Далее при известной площади одной секции стеллажа (2,7 м²) и ее вместимости (3 паллеты на каждый ярус) была определена потребная складская площадь.

Вспомогательная площадь склада необходимая для движения обслуживающего персонала и транспорта была определена с помощью норматива (90% от грузовой площади). Общие расчетные площади зон хранения складов получились следующими (табл. 20):

Таблица 20. Общие площади зон хранения

	Екатеринбург		Краснодар	
	Охлажденка	Заморозка	Охлажденка	Заморозка
Грузооборот склада в год, тонн	3500		1070	
Грузооборот склада в год, паллет	8581	1720	2578	1005
Средний срок хранения груза в днях	3,7	3,7	2,6	2,6
Число дней поступления грузов в год	360	360	135	135
Вместимость склада, паллет	87,5	17,5	48,7	19,0
Необходимое количество стеллажей	10	2	6	3
Коэффициент неравномерности поступления	1,4	1,4	1,3	1,3
Необходимый резерв стеллажей	4	1	2	1
Потребная площадь	42	9	24	12
Потребная + вспомогательная площадь	92,4	19,8	52,8	26,4

Источник: Фишер С. Э., «Пространственные решения при проектировании региональных распределительных складов компании «Дженерал Карго». // Курсовая работа по

менеджменту, программа бакалавриата по направлению «Менеджмент», Санкт-Петербургский государственный университет, 2020 (дата обращения: 20.03.2020).

Площадь приемки и комплектации были рассчитаны по следующей формуле³¹:

$$S = \frac{Q \times K_{\text{нер}} \times A_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}}}{C_p \times 254 \times q \times 100}, \quad (8)$$

где

Q – объем оборота, руб. в год;

$K_{\text{нер}}$ – коэффициент неравномерности поступления товаров;

$A_{\text{пр}}$ – доля товаров, проходящих через участок, %;

$t_{\text{пр}}$ – количество дней пребывания на участке приемки;

C_p – стоимость 1 тонны товара, руб;

q – укрупненные показатели расчетных нагрузок, т/м².

Площадь погрузки была принята равной площади приемки ввиду однородности объема, проходящего через эти площадки.

Использование экспедиционных помещений было признано нецелесообразным ввиду сравнительно небольшого грузооборота, согласованности спроса и грузопотока, а также невозможности организации хранения грузов вне холодильных помещений. Таким образом, в случае возникновения отказов и выявления брака товар будет расположен на основных грузовых мощностях. После комплектации груз будет доставляться на погрузочную площадку и погрузаться в фуры в кратчайшие сроки.

С помощью межотраслевых норм времени из постановления Министерства труда и социального развития Российской Федерации об утверждении Межотраслевых норм времени на погрузку вагонов, автотранспорта и складские работы были определены нормы времени на основные виды деятельности в рамках технологических процессов в расчете на одну тонну. Потребность в персонале $N_{\text{чел}}$ была определена с помощью формулы³²:

$$N_{\text{чел}} = B \times O \times L_1 \times L_2, \quad (9)$$

где

B – норма времени операции на 1 т груза для одного человека, человеко-часов;

O – объем перерабатываемых в одну смену грузов, тонн;

L_1 – коэффициент неучтенных и дополнительных технологических операций;

L_2 – коэффициент невыхода на работу.

³¹ Гаджинский А. М. Современный склад. Организация, управление, технологии и логистика: учеб.-практическое пособие. // – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – С. 109. (дата обращения: 27.03.2020).

³² Там же. С. 129.

После определения потребности в персонале и технике стало возможным вычислить величины площадей административного и бытового назначения (табл. 21) согласно строительным правилам и нормам. В числе административных и подсобных помещений были учтены рабочие места кладовщика и заведующего складом и пункт охраны. В состав бытовых помещений вошли комната приема пищи и туалетная комната.

Таблица 21. Площади складских помещений

	Екатеринбург	Краснодар
S общ	211,2	142,3
S охлажденные	88	52,8
S замороженные	27	26,4
S приемки	21	6,3
S комплект	18	5,3
S разгрузочной рампы	145	145
S аккумуляторных	3	1,5
Подсобные		
Помещение охраны	5	5
S админ		
Рабочее место кладовщика	5	5
Рабочее место заведующего складом	5	5
S быт		
Комната приема пищи	12	12
Туалетные комнаты	5	5
Коридоры	22,2	18
Итого	356,2	287,3

Источник: Фишер С. Э., «Пространственные решения при проектировании региональных распределительных складов компании «Дженерал Карго». // Курсовая работа по менеджменту, программа бакалавриата по направлению «Менеджмент», Санкт-Петербургский государственный университет, 2020 (дата обращения: 20.03.2020).

На финальном этапе проектирования был построены двумерные модели обоих складов, визуализирующие как полученные пространственные решения, включая возможное расположение стеллажных систем, так и проходящие через объекты грузопотоки (рис. 30, 31). Красными стрелками изображены входящие грузопотоки, а синими – исходящие. К зданиям складов примыкает разгрузочная рампа, предназначенная для подъезда грузовых автомобилей, их маневрирования и выполнения погрузочно-разгрузочных работ. На схемах эти зоны не отображены полностью в связи с их большой площадью.

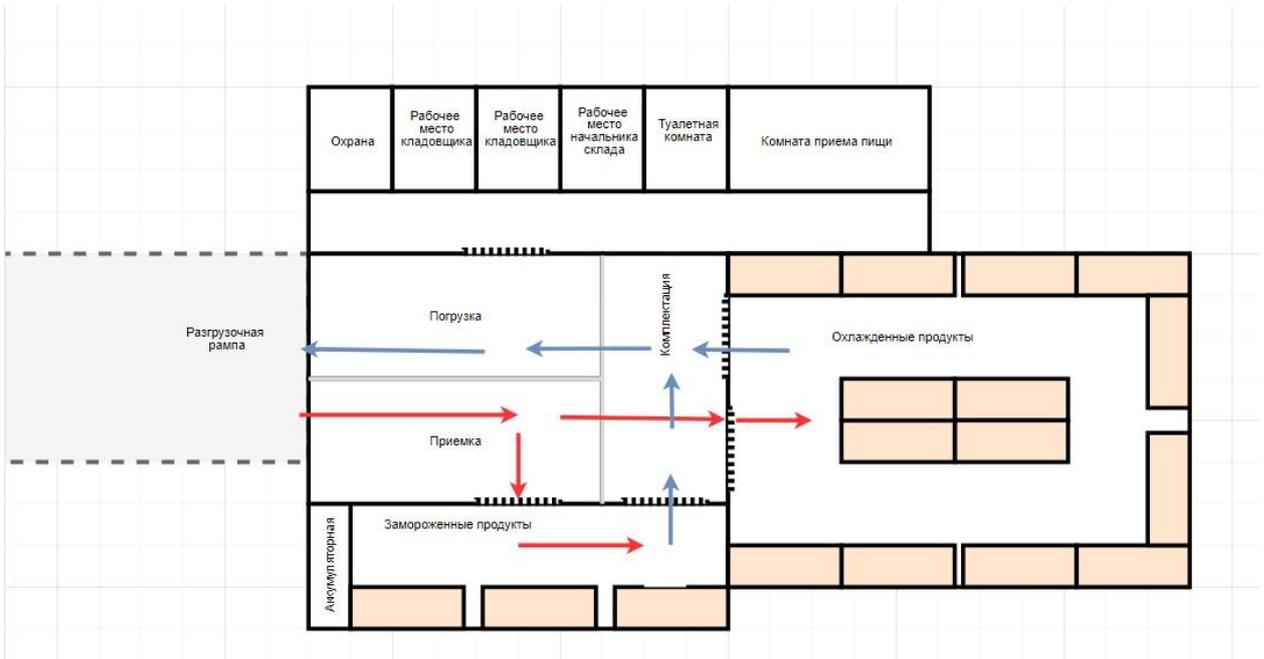


Рис. 30. Схема склада в Екатеринбурге

Источник: Фишер С. Э., «Пространственные решения при проектировании региональных распределительных складов компании «Дженерал Карго». // Курсовая работа по менеджменту, программа бакалавриата по направлению «Менеджмент», Санкт-Петербургский государственный университет, 2020 (дата обращения: 20.03.2020).

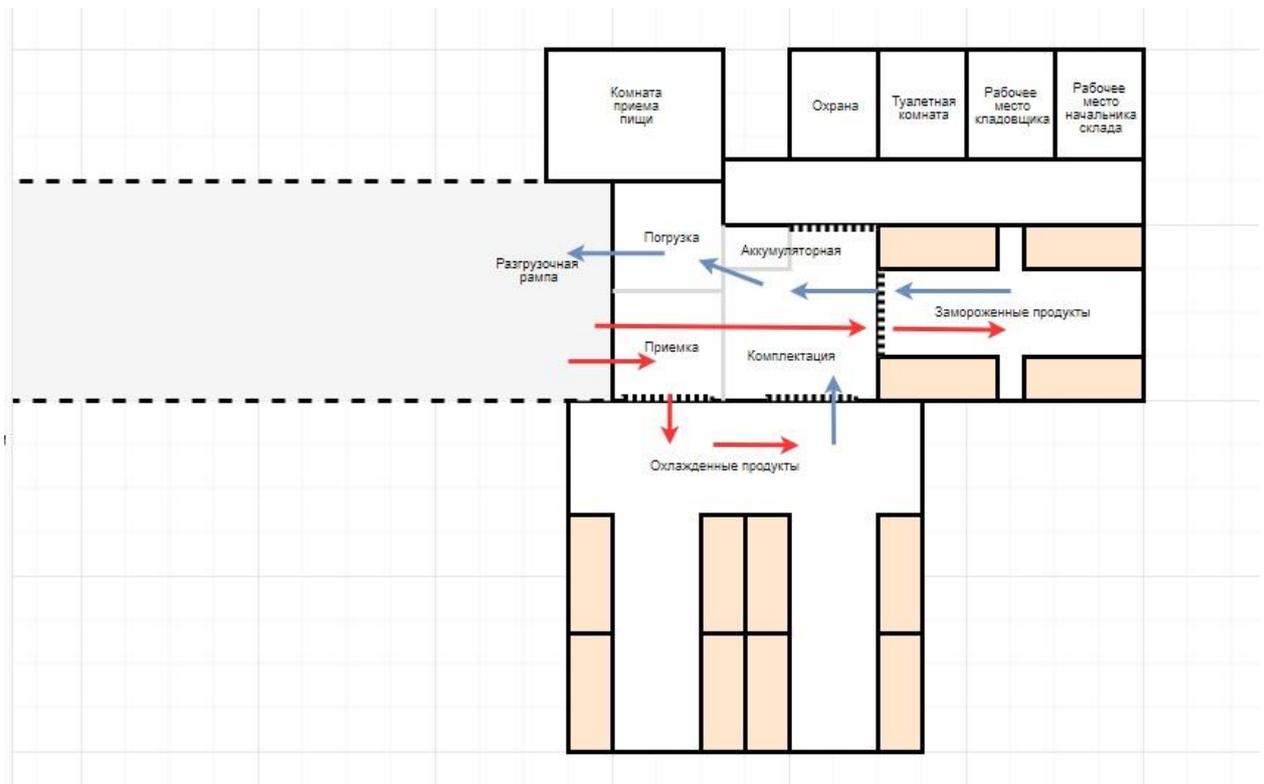


Рис. 31. Схема склада в Краснодаре

Источник: Фишер С. Э., «Пространственные решения при проектировании региональных распределительных складов компании «Дженерал Карго». // Курсовая работа по менеджменту, программа бакалавриата по направлению «Менеджмент», Санкт-Петербургский государственный университет, 2020 (дата обращения: 20.03.2020).

3.4. Маршрутизация транспортных перевозок и агрегатное планирование транспортных потоков компании

Завершающий этап данного консультационного проекта – построение маршрутов доставки продукции со складов промежуточного хранения в Краснодаре и Екатеринбурге в торговые сети и частные торговые точки, а также составление агрегатного недельного плана поставок. Рассмотрим весь процесс поэтапно и полученные результаты на примере склада в Краснодаре.

Первый этап – выделение географических зон, в каждую из которых в силу значительной отдаленности доставка будет выполняться в рамках отдельных рейсов. Южный федеральный округ, в частности, был разделен на 4 такие зоны: Краснодар и Республика Адыгея, Краснодарский край, Ростовская область, Астраханская и Волгоградская область (рис. 32):

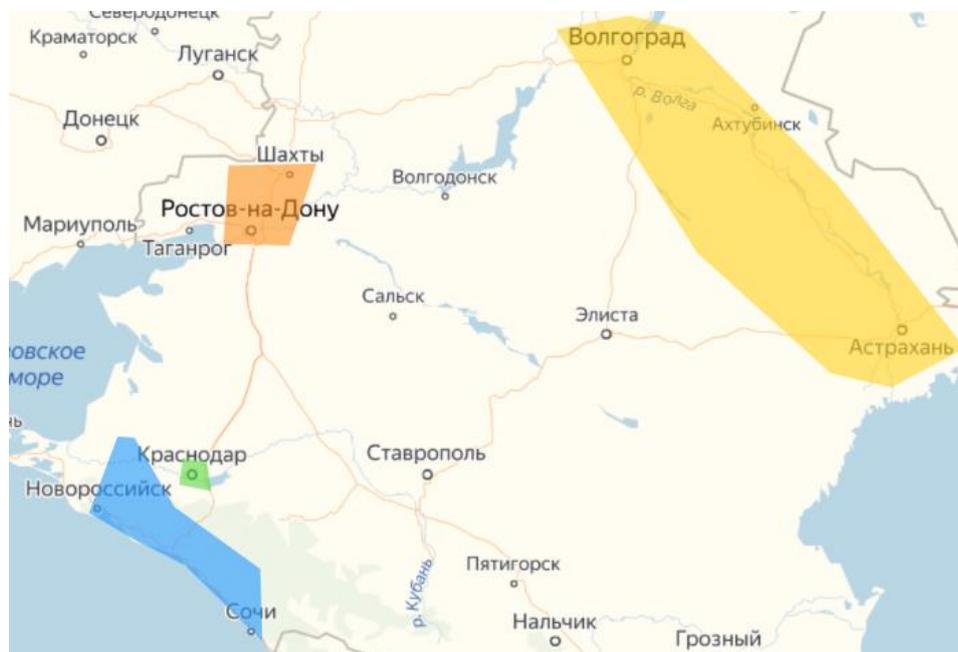


Рис. 32. Зоны доставки грузов в Южном федеральном округе

Источник: подготовлено автором.

Второй этап – вычисление на основе статистических данных за 2019 год медианных величин, отражающих объемы регулярных поставок в каждый пункт

назначения. В данном случае было решено отказаться от использования среднего арифметического ввиду того, что, будучи средним значением определенного набора чисел, при расчетах оно зачастую не отражает реальных объемов поставок, в то время как медиана разделяет действительный числовой ряд пополам. Для охватывающей Краснодар и Республику Адыгею географической зоны были получены следующие значения (табл. 22):

Таблица 22. Медианные объемы регулярных поставок по пунктам назначения

Город	Адрес	Медианный объем поставок, кг
Адыгея	АШАН Сити Тургеневское ш. (ВТ)	197
	МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2 (ВТ)	231,40
Краснодар	АШАН Сити ул. Уральская, д.79 (ПН)	68,00
	Дополнительная точка ООО "Восток-Запад" (ПН)	1350,28
	Дополнительная точка ООО "МДК", 4 линия, 116 (ВТ)	162,25
	МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 (ВТ)	535,50
	МЕТРО, Крылатая 2А (ВТ)	120,05
	ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 (ПН)	142,46
	ОКЕЙ, ул. Минская, д120/8 (ВТ)	229,40
	ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А (ПН)	232,20
	ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 (ВТ)	347,61

Источник: подготовлено автором.

Третий этап заключается непосредственно в составлении агрегатного плана еженедельных поставок продукции в каждый пункт назначения в выделенных зонах. Все поставки были разделены на 3 категории в зависимости от периодичности (рис. 33): регулярные с повторяемостью каждые 7 дней, регулярные с повторяемостью каждые 14 дней и нерегулярные, к которым относятся низкочастотные и разовые. При этом под низкочастотными понимаются поставки, интервал времени между которыми не фиксирован и составляет более 14 дней. Также нередки случаи единичных, впоследствии не повторяющихся поставок в какие-либо торговые точки.

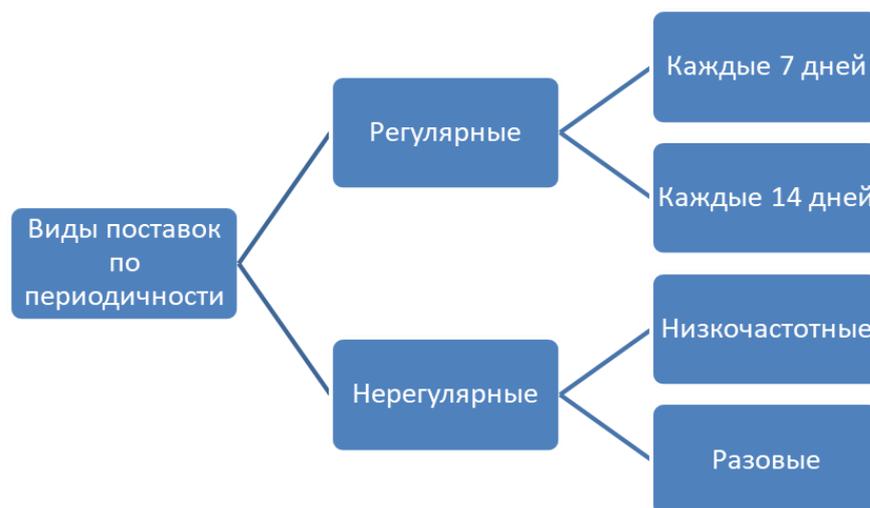


Рис. 33. Классификация поставок по периодичности

Источник: подготовлено автором.

Поскольку нерегулярные поставки не поддаются планированию, график был составлен только для регулярных грузопотоков. Причем требовалось учесть, что по причине двухнедельных интервалов между некоторыми поставками, не будет возможности использовать единый план для каждой недели. Поэтому было сформировано 2 графика: для четных и нечетных недель с разбиением по дням недели. В ячейках на пересечении адреса и дня недели для удобства указывается объем соответствующей поставки, благодаря чему менеджер может сразу рассчитать общий тоннаж, приходящийся на конкретный день, и принять решение о необходимой грузоподъемности автотранспорта для выполнения перевозки. Такие планы были подготовлены для каждой географической зоны развозки обоих складов. В качестве примера приведем график развозки продукции по торговым точкам Краснодара и Адыгеи (табл. 23):

Таблица 23. Еженедельный план поставок со склада в Краснодаре

Календарный график поставок со склада в Краснодаре (четная неделя)								
Зона	Адрес	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Краснодар и Адыгея	АШАН Сити Тургеневское ш.		197					
	МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2		231,4					
	АШАН Сити ул. Уральская, д.79							
	Дополнительная точка ООО "Восток-Запад"	1350,28						
	Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116		162,245					
	МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30		535,5					
	МЕТРО, Крылатая 2А		120,05					
	ОКЕЙ, ул.Крылатая д.2	142,46						
	ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8		229,4					
ОКЕЙ ул.Мачуги, д.2, лит.А	232,2							
ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11		347,61						
Итого		1724,94	1823,21	0	0	0	0	0
Календарный график поставок со склада в Краснодаре (нечетная неделя)								
Зона	Адрес	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Краснодар и Адыгея	АШАН Сити Тургеневское ш.		197					
	МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2							
	АШАН Сити ул. Уральская, д.79	68						
	Дополнительная точка ООО "Восток-Запад"	1350,28						
	Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116		162,245					
	МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30		535,5					
	МЕТРО, Крылатая 2А		120,05					
	ОКЕЙ, ул.Крылатая д.2	142,46						
	ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8		229,4					
ОКЕЙ ул.Мачуги, д.2, лит.А	232,2							
ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11		347,61						
Итого		1792,94	1591,81	0	0	0	0	0

Источник: подготовлено автором.

Наконец, завершающий четвертый этап – это построение с помощью метода Кларка-Райта маршрутов развозки грузов со склада по конечным пунктам назначения для четных и нечетных недель для каждого дня недели. Детально рассмотрим данный процесс на примере вторника четной недели; зона развозки – Краснодар и Адыгея.

Первый шаг заключается в установлении расстояний в километрах между всеми точками предполагаемой маршрутной сети, состоящей из склада и пунктов доставки (табл. 24). Для этого использовался сервис «Яндекс. Карты». Найденный для аренды склад расположен в Краснодаре по адресу улица Красных Партизан, 2А.

Таблица 24. Расстояния между точками маршрутной сети

Склад в Краснодаре: ул. Красных Партизан 2А								
Зона 1: Краснодар и Адыгея: вторник, четная неделя								
	Склад	АШАН Сити Тургеневское ш.	МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2	Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116	МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30	МЕТРО, Крылатая 2А	ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8	ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11
Склад	–	10	9,5	3,4	13	22	5,5	13
АШАН Сити Тургеневское ш.		–	1,6	10	13	21	6,7	12
МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2			–	10	13	21	6,6	12
Дополнительная точка ООО				–	12	22	5	13
МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30					–	21	13	13
МЕТРО, Крылатая 2А						–	19	9,8
ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8							–	10
ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11								–

Источник: подготовлено автором.

Далее необходимо вычислить экономию в километрах от формирования кольцевых маршрутов путем посещения грузовиком сразу нескольких клиентов за один выезд вместо возвращения на склад каждый раз после посещения одного клиента. Для этого были использованы следующие формулы³³:

$$D_a = c_{oi} + c_{io} + c_{oj} + c_{jo}; \quad (10)$$

$$D_b = c_{oi} + c_{ij} + c_{jo}; \quad (11)$$

$$S_{ij} = D_a - D_b = c_{io} + c_{oj} - c_{ij}, \quad (12)$$

где

S_{ij} – экономия расстояния при посещении адресов i и j кольцевым маршрутом, км;

D_a – расстояние при посещении адресов i и j маятниковыми маршрутами, км;

D_b – расстояние при посещении адресов i и j кольцевым маршрутом, км;

c_{oi} – расстояние от склада до адреса i , км;

³³Jens Lysgaard, Clarke & Wright's Savings Algorithm. // Department of Management Science and Logistics, The Aarhus School of Business, 1997 (дата обращения: 23.03.2020).

c_{i0} – расстояние от адреса i до склада, км;

c_{0j} – расстояние от склада до адреса j , км;

c_{j0} – расстояние от адреса j до склада, км;

c_{ij} – расстояние от адреса i до адреса j , км.

Результаты расчетов представлены в таблице ниже (табл. 25). Числа в ячейках отражают экономию расстояния в километрах при последовательном посещении на кольцевом маршруте адресов, указанных в соответствующих данной ячейке строке и столбце. Всего получилось 21 возможная комбинация адресов.

Таблица 25. Экономия расстояний при кольцевых маршрутах

Склад в Краснодаре: ул. Красных Партизан 2А							
Зона 1: Краснодар и Адыгея: вторник, четная неделя							
	АШАН Сити Тургеневское ш.	МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2	Дополнитель ная точка ООО "МДК", 4линия, 116	МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30	МЕТРО, Крылатая 2А	ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8	ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11
АШАН Сити Тургеневское ш.	–	17,9	3,4	10	11	8,8	11
МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2		–	2,9	9,5	10,5	8,4	10,5
Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116			–	4,4	3,4	3,9	3,4
МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30				–	14	5,5	13
МЕТРО, Крылатая 2А					–	8,5	25,2
ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8						–	8,5
ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11							–

Источник: подготовлено автором.

Теперь требуется отсортировать все пары в порядке убывания значения экономии и начать построение маршрутов с объединения наиболее выгодных с точки зрения экономии километров пар. При этом важное замечание заключается в том, что строится только один маршрут, подразумевающий поочередное посещение всех точек выгрузки. То есть, применяется последовательный алгоритм метода Кларка-Райта. Параллельный алгоритм в данном случае неуместен по причине того, что он предполагает построение нескольких маршрутов, но по четным неделям во вторник объемы грузов, приходящиеся на каждого клиента, невелики, поэтому при нескольких рейсах, во-первых, снизится заполняемость кузова грузового автомобиля, а во-вторых, за счет нескольких возвратов на склад возрастет дистанция порожнего пробега.

В результате выполнения последовательного алгоритма был получен маршрут общей протяженностью 82 километра, состоящий из 7 точек выгрузки (табл. 26, рис. 34):

Таблица 26. Маршрут развозки груза со склада

Склад в Краснодаре: ул. Красных Партизан 2А		
Зона 1: Краснодар и Адыгея: вторник, четная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11	467,66	Склад - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11-Склад
МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А	1003,16	Склад - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - Склад
АШАН Сити Тургеневское ш. - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11	1200,16	Склад - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - АШАН Сити Тургеневское ш. - Склад
МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2 - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30	1431,56	Склад - МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2 - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - АШАН Сити Тургеневское ш. - Склад
АШАН Сити Тургеневское ш. - ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8	1660,96	Склад - МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2 - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - АШАН Сити Тургеневское ш. - ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8 - Склад
Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116 - ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8	1823,21	Склад - МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2 - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - АШАН Сити Тургеневское ш. - ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8 - Дополнительная точка ООО "МДК" - Склад

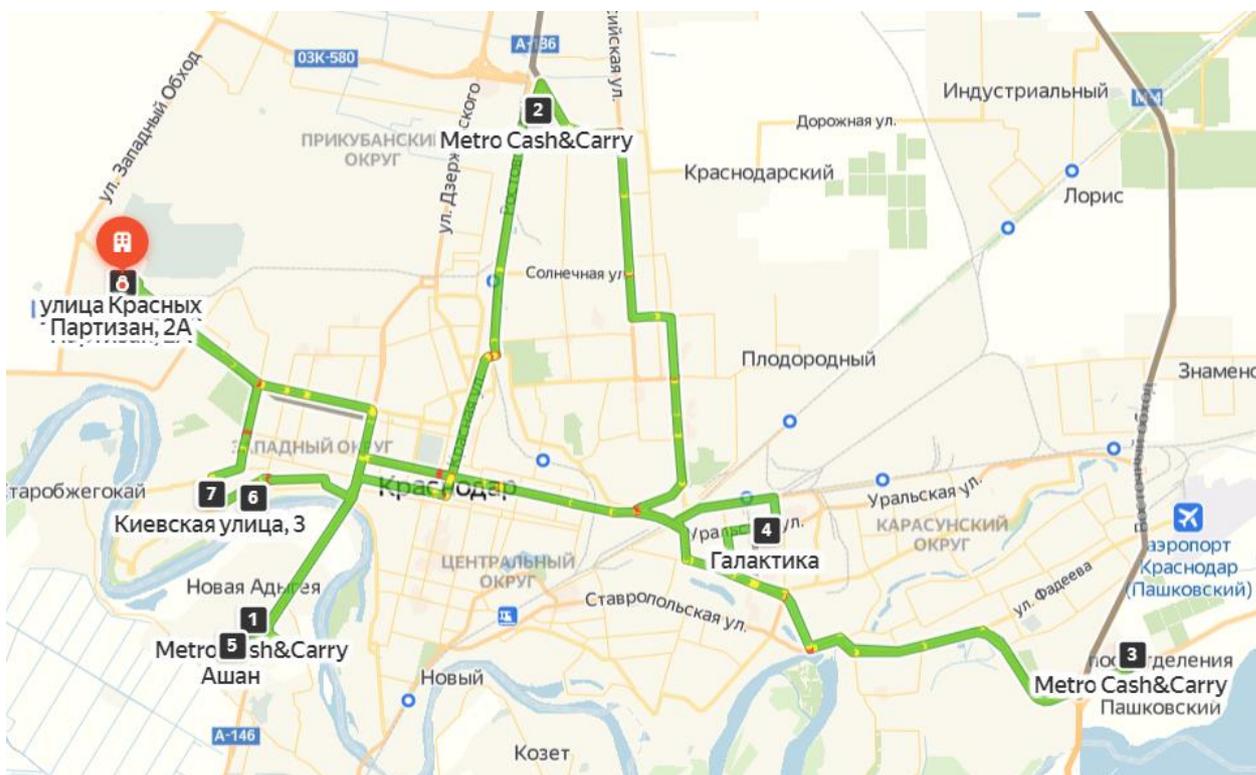


Рис. 34. Маршрут развозки груза со склада

Источник: подготовлено автором.

Таким образом, совокупный спрос на построенном маршруте составляет 1823 кг, что позволяет принять решение о том, какая грузоподъемность грузовика необходима для выполнения перевозки в конкретный день. Данное решение прямо влияет на транспортные затраты компании, поскольку стоимость грузоперевозки прямо пропорциональна грузоподъемности заказываемого автомобиля вне зависимости от доставляемого объема. Менеджер имеет для выбора достаточно широкий диапазон модификаций малотоннажного рефрижераторного автотранспорта грузоподъемностью от 1 до 5 тонн включительно.

Аналогичные расчеты по агрегатному планированию грузопотоков и маршрутизации перевозок были проведены для всех пунктов назначения, обслуживаемых обоими региональными складами промежуточного хранения. Соответствующие результаты представлены в приложениях 4-51.

3.5. Оценка эффективности предложенных рекомендаций

Возможный эффект от реализации предлагаемых преобразований бизнес-процесса компании «Дженерал Карго» может быть рассмотрен с точки зрения трех различных аспектов: сокращения операционных затрат, сокращения затрат времени на выполнение рейсов грузовыми автомобилями и возникающих стратегических возможностей по продвижению компании на региональные рынки услуг по экспедированию сборных грузов.

Прежде всего, необходимо оценить, каким образом создание сети региональных распределительных складов промежуточного хранения может повлиять на уровень затрат и, как следствие, прибыль организации. Для этого смоделируем ситуацию наличия региональных складов у фирмы с начала ее операционной деятельности в марте 2019 года и сравним релевантные затраты на доставку с действительным сценарием – отсутствием таких складов. Сопоставление альтернатив было проведено на основе консолидированных затрат за 9 месяцев 2019 года с использованием данных управленческого учета, предоставленных «Дженерал Карго». Сводная сравнительная таблица имеет следующий вид (табл. 27):

Таблица 27. Затраты при наличии и отсутствии распределительных складов

Статья расходов	Расходы за 9 месяцев 2019 года	
	Со складами	Без складов
Аренда складов	999 000,00 Р	0,00 Р
Аренда погрузчиков	468 000,00 Р	0,00 Р
Зарплата персонала складов	1 080 000,00 Р	0,00 Р
Доставка грузов, в т.ч.	25 765 983,00 Р	34 259 301,00 Р
Услуги перевозчиков	10 054 742,32 Р	21 681 341,23 Р
Стоимость топлива	10 613 008,40 Р	8 466 843,65 Р
Зарплаты водителей	3 864 897,45 Р	3 083 337,09 Р
Обслуживание автопарка	1 233 334,84 Р	1 027 779,03 Р
Итого	28 312 983,00 Р	34 259 301,00 Р
Инкрементная чистая прибыль	5 946 318,00 Р	

Источник: подготовлено автором.

В случае наличия складов компания могла бы сократить затраты на сумму около 6 млн. рублей за рассматриваемый период. Данный результат был бы возможен за счет сокращения затрат на услуги сторонних перевозчиков, так как все поставки на склады промежуточного хранения выполнялись бы собственными автомобилями экспедитора, а местные перевозчики привлекались бы только для локальной развозки грузов малотоннажными грузовиками. Однако в связи с увеличением общего пробега собственного автотранспорта это вызвало бы и естественное увеличение затрат на приобретение нефтепродуктов, оплату труда водителей и обслуживание техники.

Достижимый положительный экономический эффект в данном контексте напрямую связан с сокращением продолжительности рейсов благодаря исключению развозки грузов по торговым точкам крупнотоннажными автомобилями. Наглядно извлекаемая выгода во времени может быть продемонстрирована с применением диаграммы Ганта (рис. 35):

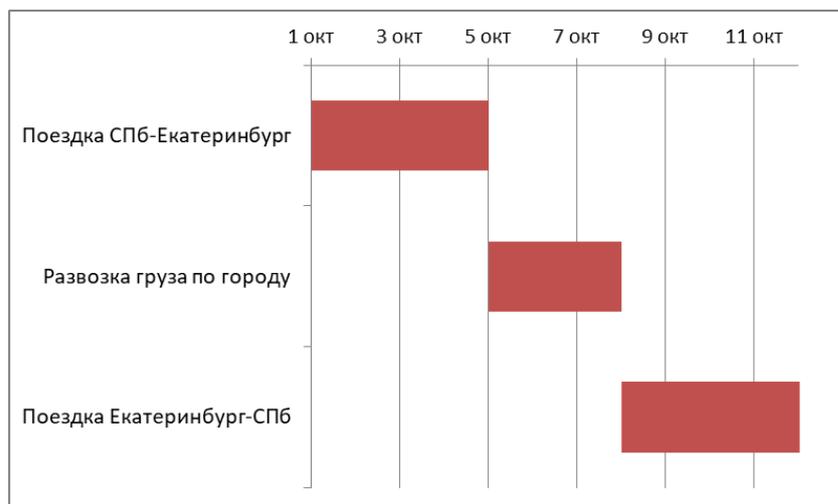


Рис. 35. Длительность рейса СПб-ЕКБ при отсутствии склада

Источник: подготовлено автором.

Представленный график построен на основе реального рейса, выполненного в октябре 2019 года, и отражает затраты времени при развозке груза по 5 торговым точкам в Екатеринбурге, на что фуре требуется 4 неполных дня. Это означает, что фактически в городе выгрузки требуется провести столько же времени, сколько в пути из Санкт-Петербурга. Прибыв в Екатеринбург вечером 4 октября, грузовик покинул его только к полудню 8 октября и отправился в обратный рейс.

Открытие регионального распределительного склада избавит автомобили компании от необходимости осуществления самостоятельной развозки груза по городам. На примере описанного рейса в Екатеринбург его продолжительность предположительно изменится следующим образом (рис. 36):

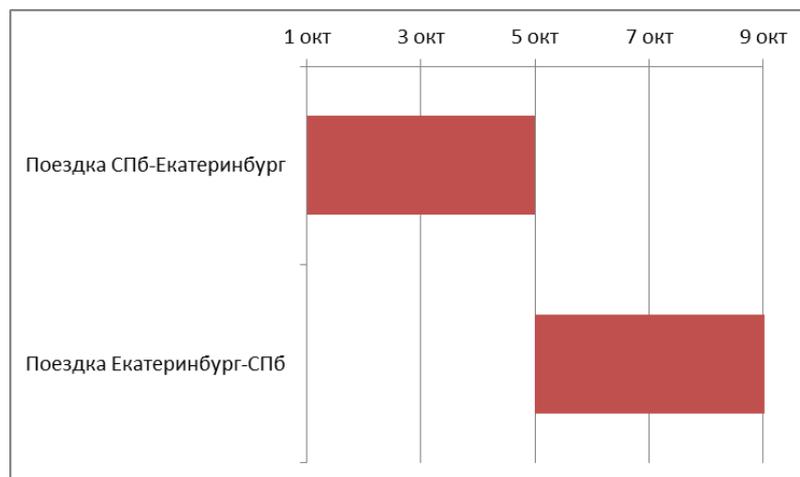


Рис. 36. Длительность рейса СПб-ЕКБ при наличии склада

Источник: подготовлено автором.

Благодаря наличию склада в Екатеринбурге автомобиль сможет пребывать на него и полностью там разгружаться. Процесс полной разгрузки автомобиля грузоподъемностью 20 тонн занимает 1,5-2 часа. После этого транспортная единица будет готова к возвращению в Санкт-Петербург для выполнения следующего рейса. Подобная организация бизнес-процесса позволит сократить период оборачиваемости автомобилей на 25% только за счет рейсов в Екатеринбург. Переведя весь собственный автопарк в такой режим работы, «Дженерал Карго» получит возможность отказаться от привлечения сторонних перевозчиков для выполнения доставок грузов в регионы. Всю эту работу смогут выполнять 12 автомобилей экспедитора, что подтверждается с помощью проведенной проверки. В качестве примера был выбран один из месяцев 2019 года, на основе статистики отгрузок за который была симитирована ситуация наличия у фирмы к тому моменту региональных складов. Цель проверки – понять, окажется ли уровень собственной транспортной мощности достаточным для полного удовлетворения текущего уровня спроса. Был построен график соотношения количества единиц потребного и доступного автотранспорта на каждый из отгрузочных дней в октябре 2019 года (рис. 37). По результатам анализа может быть сделан вывод о том, что размер автопарка «Дженерал Карго» в настоящее время достаточен для выполнения всех грузоперевозок собственными силами.

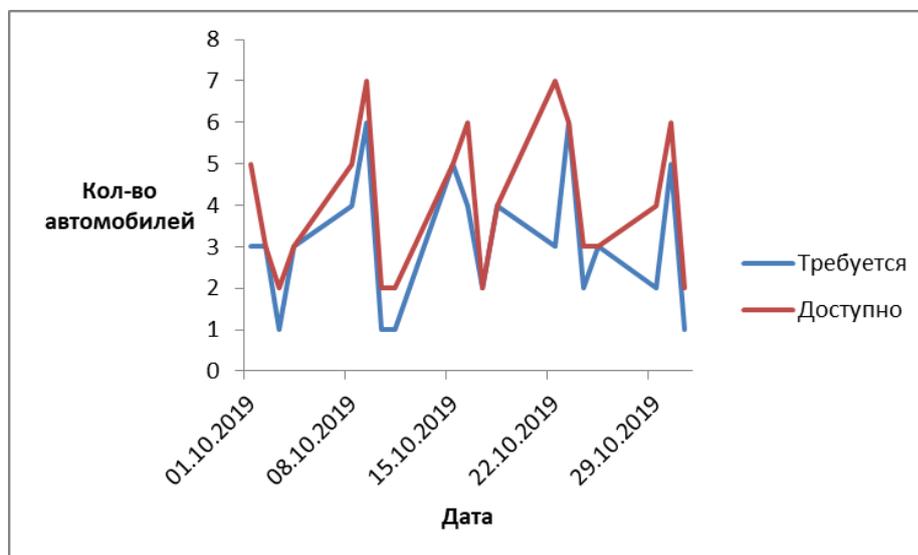


Рис. 37. Соотношение количества требуемого и доступного автотранспорта

Источник: подготовлено автором.

Наконец, при создании сети региональных распределительных складов компания получает возможность выйти на рынки экспедирования сборных рефрижераторных грузов в регионах России. В настоящее время производителями всех консолидируемых грузов

являются представители Санкт-Петербурга. Но большое количество производителей продуктов питания расположено и в Краснодарском крае. Только в Краснодаре их насчитывается около 80. Что касается Свердловской области, в данном регионе пищевое производство менее развито. Например, в превосходящем Краснодар в два раза по численности населения Екатеринбурге сосредоточено всего около 40 производителей. Однако, несмотря на привлекательность возможности расширения географии деятельности «Дженерал Карго» и перспективного позиционирования компании как федерального экспедитора сборных рефрижераторных грузов, существуют определенные сложности в оценке объемов потенциальных региональных рынков. Во-первых, у менеджеров компании отсутствует опыт ведения экспедиторской деятельности в регионах предлагаемого размещения складов. Во-вторых, для объективного оценивания требуется проведение предварительных переговоров с представителями местных производителей для определения уровня их заинтересованности в поставках собственной продукции в другие регионы.

Выводы по главе III

По итогам выполнения экспериментальных расчетов были получены значимые результаты по нескольким аспектам:

- В среде ARIS при помощи нотации EPC построены две модели бизнес-процесса компании «Дженерал Карго»: соответствующая текущей ситуации и перспективная, отражающая изменения, связанные с открытием региональных распределительных складов;
- С использованием ABC-XYZ анализа определена товарная и региональная структура сборных транспортных поставок, а также выполнена попытка прогнозирования спроса на будущий период;
- Путем анализа инкрементных затрат и применения методом единого среднего выявлено, что наиболее выгодно в контексте деятельности компании открыть два склада промежуточного хранения – в Краснодаре и Екатеринбурге;
- Составлен понедельный календарный график доставки грузов с распределительных складов и с помощью метода Кларка-Райта образованы маршруты транспортных поставок;
- В заключение произведена оценка возможного экономического эффекта, возникающего при имплементации предлагаемых в данной работе мер. Согласно расчетам реализация проекта может позволить сократить время простоя

собственного автотранспорта компании на 25% и вследствие этого добиться снижения консолидированных транспортных затрат на 17%.

Заключение

По результатам выполненного консультационного проекта руководству компании «Дженерал Карго» могут быть сделаны следующие рекомендации:

1. Арендовать склады промежуточного хранения в Краснодаре и Екатеринбурге, поскольку это позволит на 25% сократить длительность рейсов и использовать это время для выполнения большего количества рейсов, что позволит компании уменьшить время простоев собственного автотранспорта;
2. Отказаться от привлечения сторонних перевозчиков и выполнять как можно большее количество рейсов с использованием собственного автопарка, что может привести к сокращению транспортных расходов примерно на 17%;
3. Рассмотреть возможность стратегического позиционирования компании как экспедитора сборных грузов с межрегиональной сетью консолидационных складов. Продвижение в регионы способно превратиться в устойчивое конкурентное преимущество компании за счет использования развитой складской инфраструктуры в крупнейших городах России. В настоящее время ни один из конкурентов «Дженерал Карго» не обладает данным ресурсом, поэтому организация может занять выгодное положение на рынке.

Даже несмотря на то, что с помощью использованных по ходу проекта методов были получены положительные результаты, возможно, в будущем при условии активного развития «Дженерал Карго», расширении клиентской базы и, как следствие, увеличения доли на рынке рефрижераторных сборных грузов, весьма вероятно возникновение ситуации, когда потребуется, например, автоматизировать процесс построения всех маршрутов. В случае наличия финансовых ресурсов в достаточном объеме, довольно перспективным, в частности, кажется применение для подобных целей методов имитационного моделирования средствами программного обеспечения AnyLogic.

Список использованных источников

1. Беркетов Г. А. Алгоритм решения одной экстремальной задачи теории расписаний [Электронный ресурс] // Прикладная информатика, №3, 2015 – р. 238–240. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritm-resheniya-odnoy-ekstremalnoy-zadachi-teorii-raspisaniy>
2. Данные управленческого учета ООО «Дженерал Карго»
3. Дыбская В. В. Логистика складирования: Учебник. [Текст] // – М.: ИНФРА-М, 2015. – 559 с.
4. Гаджинский А. М. Выбор места расположения склада [Электронный ресурс] // Справочник экономиста. — 2004. — №8. — С. 33-37. Режим доступа URL: https://www.profiz.ru/se/8_2004/mesto_sklada/
5. Гаджинский А. М. Современный склад. Организация, управление, технологии и логистика: учеб.-практическое пособие. [Текст] // – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 176 с.
6. Кириллов А. В., Целин В. Е. Модель построения сети дистрибуции на основе многофакторного анализа промышленно-логистического потенциала регионов. [Электронный ресурс] // Экономика региона. — 2015. — №4. — С. 336-345. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-postroeniya-seti-distributsii-na-osnove-mnogofaktornogo-analiza-promyshlenno-logisticheskogo-potentsiala-regionov>
7. Крук Д. М. Организация, планирование и управление промышленным предприятием [Текст] // – М. Экономика, 1982. – 376 с.
8. Никоноров В. М. Математические методы решения задачи маршрутизации мелкопартийных перевозок. [Электронный ресурс] // Научно-технические ведомости СПбГПУ 6', Экономические науки, 2011. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematicheskie-metody-resheniya-zadachi-marshrutizatsii-melkopartionnyh-perevozok>
9. Никоноров В. М. Усовершенствование метода Кларка-Райта для решения задачи маршрутизации автомобильных мелкопартионных перевозок [Электронный ресурс] // Научно-технические ведомости СПбГПУ 1', Экономические науки, 2012. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/usovershenstvovanie-metoda-klarka-rayta-dlya-resheniya-zadachi-marshrutizatsii-avtomobilnyh-melkopartionnyh-perevozok>
10. ООО «Дженерал Карго» [Электронный ресурс] // Система проверки контрагентов СПАРК. Режим доступа URL: <http://www.spark-interfax.ru/sankt-peterburg->

pushkinski/ooo-dzhenal-kargo-inn-7820068320-ogrn-1187847371975-7d1c36db5a7a6a15e0531b9aa8c0665e

11. Орлов Д. М. Составление почасовых графиков поставок бетона с учетом минимизации простоев бетономешалок и автотранспорта [Текст] // Оперативное управление производством: тез. докл. – Л.: ЛДНТИ, 1968. – 36 с.
12. Павленко С. С. Решение задачи выбора местоположения контейнерных центров грузораспределения [Электронный ресурс] // Вестник АГТУ. Сер.: Морская техника и технология. — 2015. — №4. — С. 93-102. Режим доступа URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/reshenie-zadachi-vybora-mestopolozheniya-konteynernih-tsentrov-gruzoraspredeleniya>
13. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов. [Текст] // Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 453 с.
14. Тест на определение этапа Жизненного цикла организации [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Института Адизеса». Режим доступа URL: https://lifecycle.adizes.com/results/result.php?result_id=bcff36f7819ad447d07ca879bfdb74ae&language=ru_RU
15. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
16. Фишер С. Э., «Пространственные решения при проектировании региональных распределительных складов компании «Дженерал Карго» [Текст] // Курсовая работа по менеджменту, программа бакалавриата по направлению «Менеджмент», Санкт-Петербургский государственный университет, 2020
17. Чейз Ричард Б., Джейкобс Роберт Ф., Аквилано Николас Дж. Производственный и операционный менеджмент. [Текст] // Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2017. – 1094 с.
18. В. Minocha, С. Mohan. Solution of VRPTW using Controlled Random Search Technique [Электронный ресурс] // 3rd International Conference on Electronics Computer Technology – 2011. p. 203–208. Режим доступа URL: https://www.researchgate.net/publication/238521365_Solution_of_VRPTW_using_controlled_random_search_technique
19. Charles C. Holt. Forecasting seasonals and trends by exponentially weighted moving averages [Электронный ресурс] // Journal of Economic and Social Measurement. 2004. С. 123–125. Режим доступа URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169207003001134>

20. Croes, G. A. A Method for Solving Travelling Salesman Problems [Электронный ресурс] // Operations Research – 1958. – Vol. 6, no. 5. – p. 791–812. Режим доступа URL: <https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.6.6.791>
21. Gene Rowe, George Wright. Expert Opinions in Forecasting: The Role of the Delphi Technique [Электронный ресурс] // Boston: Kluwer Academic. 2001. С. 125–144. Режим доступа URL: https://www.researchgate.net/publication/239983619_Expert_Opinions_in_Forecasting_The_Role_of_the_Delphi_Technique
22. Jens Lysgaard, Clarke & Wright's Savings Algorithm. // Department of Management Science and Logistics, The Aarhus School of Business, 1997
23. L. Ferbar, A. Vehovec. The improvement of the holt-winters method for intermittent demand: A case of overnight stays of tourists for some community in republic of Slovenia [Электронный ресурс] // Proceedings of the 12th International Symposium on Operational Research in Slovenia. 2013. С. 45–52. Режим доступа URL: https://www.researchgate.net/publication/286598487_The_improvement_of_the_holt-winters_method_for_intermittent_demand_A_case_of_overnight_stays_of_turists_for_some_community_in_republic_of_Slovenia
24. L. Ferbar, E. Strmcnik. The comparison of Holt-Winters method and Multiple regression method: A case study [Электронный ресурс] // Energy. 2016. С. 266–276. Режим доступа URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360544216305357>
25. Marcus B. Perry. The Weighted Moving Average Technique [Электронный ресурс] // Wiley Encyclopedia of Operations Research and Management Science. 2010. С. 1–8. Режим доступа URL: https://www.researchgate.net/publication/313992471_The_Weighted_Moving_Average_Technique
26. Megan M. Crawford, George Wright. Delphi Method [Электронный ресурс] // Wiley StatsRef: Statistics Reference Online. 2016. С. 1–6. Режим доступа URL: https://www.researchgate.net/publication/305909817_Delphi_Method
27. Nona Onnela, Determining the optimal distribution center location. [Электронный ресурс] // Master of Science Thesis, Master's Degree Programme in Industrial Engineering and Management, Tampere University of Technology. Режим доступа URL: <https://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/22938/onnela.pdf;sequence=1>

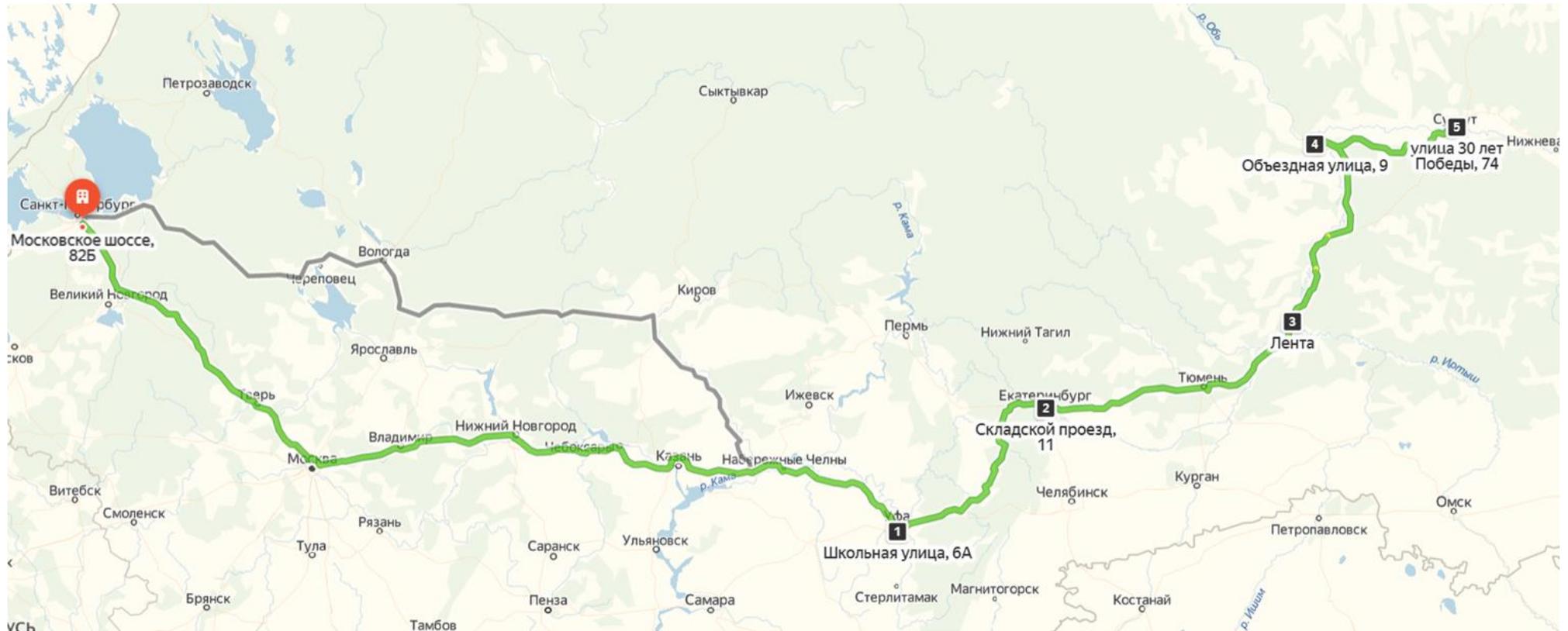
28. Parveen Sharma, Rakesh Kumar Phanden, Vinod Baser, Analysis for Site Selection Based on Factors Rating. [Электронный ресурс] // International Journal of Emerging trends in Engineering and Development, Issue 2, Vol.6 (September 2012). Режим доступа URL: http://www.rspublication.com/ijeted/ijeted_index.htm
29. Sheryl E. Kimes, James A. Fitzsimmons, Selecting Profitable Hotel Sites at La Quinta Motor Inns. [Электронный ресурс] // Interfaces, Vol. 20, No. 2 (Mar. - Apr., 1990), pp. 12-20. Режим доступа URL: https://www.researchgate.net/publication/238695093_Selecting_Profitable_Hotel_Sites_at_La_Quinta_Motor_Inns
30. Tantikorn Pichpibul, Ruengsak Kawtummachai. New Enhancement for Clarke-Wright Savings Algorithm to Optimize the Capacitated Vehicle Routing Problem [Электронный ресурс] // European Journal of Scientific Research – 2012. – Vol. 78, no. 1. – p. 119–134. Режим доступа URL: https://www.researchgate.net/publication/267406368_New_Enhancement_for_Clarke-Wright_Savings_Algorithm_to_Optimize_the_Capacitated_Vehicle_Routing_Problem

Приложения

Приложение 1. Паллеты со сборным грузом



Приложение 2. Маршрут доставки сборного груза



Приложение 3. Объемы поставок по городам за 2019 год

Округ	Населенный пункт	Тонны
ПФО	Тольятти	206,77
	Самара	130,97
	Пермь	112,31
	Оренбург	90,14
	Пенза	57,90
	Уфа	50,51
	Ульяновск	46,51
	Кинель	22,89
	Казань	15,19
	Орск	5,06
	Стерлитамак	4,76
	Нижний Новгород	4,60
	Саратов	3,63
	Нефтекамск	0,63
	Балаково	0,53
	Октябрьский	0,35
Ижевск	0,21	
УФО	Екатеринбург	699,08
	Первоуральск	128,06
	Челябинск	89,59
	Сургут	55,62
	Тюмень	53,94
	Ханты-Мансийск	26,96
	Ноябрьск	10,54
	Магнитогорск	8,79
Тобольск	8,39	
СФО	Новосибирск	524,15
	Красноярск	184,46
	Новоалтайск	76,04
	Иркутск	75,97
	Омск	52,55
	Кемерово	23,70
	Братск	19,39
	Барнаул	11,15
	Новокузнецк	10,28
	Бийск	0,86
	Прокопьевск	0,80
	Ачинск	0,76
Юрга	0,08	
ЮФО	Краснодар	280,07
	Ростов-на-Дону	157,03
	Астрахань	87,15
	Шахты	85,87
	Славянск-на-Кубани	58,55
	Сочи	49,68
	Волгоград	49,04
	Адыгейск	45,72
	Новороссийск	11,71
	Новочеркасск	7,52
	Таганрог	7,37
	Волжский	4,92
	Новошахтинск	3,86
	Батайск	3,13
	Армавир	2,22
	Кропоткин	1,35
Волгодонск	1,19	
Майкоп	0,64	

Приложение 4. Календарный график поставок со склада в Краснодаре по четным неделям

Зона	Адрес	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Краснодар и Адыгея	АШАН Сити Тургеневское ш.		197,00					
	МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2		231,40					
	АШАН Сити ул. Уральская, д.79							
	Дополнительная точка ООО "Восток-Запад"	1350,28						
	Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116		162,25					
	МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30		535,50					
	МЕТРО, Крылатая 2А		120,05					
	ОКЕЙ, ул.Крылатая д.2	142,46						
	ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8		229,40					
	ОКЕЙ ул.Мачуги, д.2, лит.А	232,20						
ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11		347,61						
Итого		1724,94	1823,21	0	0	0	0	0
Краснодарский край	Славянск-на-Кубани, РЦ АО ТАНДЕР Маевское шоссе, д.18		1379,46					
	Новороссийск, МЕТРО с.Гайдук, Новороссийское ш.,34							
	Сочи, ОКЕЙ ул.Новая Заря,д. 7			333,16				
Итого		0	1379,46	333,16	0	0	0	0
Ростовская область	Ростов-на-Дону, ОКЕЙ б-р Комарова д.24А	240,20						
	Ростов-на-Дону, ОКЕЙ ул.Малиновского, д.23	520						
	Ростов-на-Дону, РЦ ЛЕНТА 8032, Аксайский р-н, к/х			1590				
	Новочеркасск, ОКЕЙ ул. Яценко А.А, д. 1А	135						
	Шахты, РЦ АО ТАНДЕР Майская ул, дом 4			2999,50				
Итого		895,20	0	4589,50	0	0	0	0
Астрахань и Волгоград	Астрахань, ОКЕЙ пл. Вокзальная, д.13		135,75					
	Астрахань, ОКЕЙ ул. Боевая, д.25		511,39					
	Волгоград, ОКЕЙ пл.им.Дзержинского, д.1Б	299,20						
Итого, кг		2089,60	2026,60	9845,32	0	0	0	0
Итого по складу, кг		4709,74	5229,26	14768	0	0	0	0

Приложение 5. Календарный график поставок со склада в Краснодаре по нечетным неделям

Зона	Адрес	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Краснодар и Адыгея	АШАН Сити Тургеневское ш.		197					
	МЕТРО Тургеневское ш., д 27/2							
	АШАН Сити ул. Уральская, д.79	68						
	Дополнительная точка ООО "Восток-Запад"	1350,28						
	Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116		162,25					
	МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30		535,50					
	МЕТРО, Крылатая 2А		120,05					
	ОКЕЙ, ул.Крылатая д.2	142,46						
	ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8		229,40					
	ОКЕЙ ул.Мачуги, д.2, лит.А	232,20						
ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11		347,61						
Итого		1792,94	1591,81	0	0	0	0	0
Краснодарский край	Славянск-на-Кубани, РЦ АО ТАНДЕР Маевское шоссе, д.18		1379,46					
	Новороссийск, МЕТРО с.Гайдук, Новороссийское ш.,34				566			
	Сочи, ОКЕЙ ул.Новая Заря,д. 7			333,16				
Итого		0	1379,46	333,16	566	0	0	0
Ростовская область	Ростов-на-Дону, ОКЕЙ б-р Комарова д.24А	240,20						
	Ростов-на-Дону, ОКЕЙ ул.Малиновского, д.23	520						
	Ростов-на-Дону, РЦ ЛЕНТА 8032, Аксайский р-н, к/х			1590				
	Новочеркасск, ОКЕЙ ул. Яценко А.А, д. 1А	135						
	Шахты, РЦ АО ТАНДЕР Майская ул, дом 4			2999,50				
Итого		895,20	0	4589,50	0	0	0	0
Астрахань и Волгоград	Астрахань, ОКЕЙ пл. Вокзальная, д.13		135,75					
	Астрахань, ОКЕЙ ул. Боевая, д.25		511,39					
	Волгоград, ОКЕЙ пл.им.Дзержинского, д.1Б							
Итого		0	647,14	0	0	0	0	0
Итого по складу		2688,14	3618,40	4922,66	566	0	0	0

Приложение 6. Календарный график поставок со склада в Екатеринбурге по четным неделям

Зона	Адрес	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Екатеринбург	Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО							
	Дополнительная точка ООО "Наш Союз"			244,12				
	Дополнительная точка ООО «Галерея»		228,71					
	Дополнительная точка Торговля и Маркетинг					6124		
	ЛЕНТА Сыромолотова ул., д. 31 ТК 906		27					
	ЛЕНТА ТК 904 Кузнечная ул., д. 79		19					
	ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905		21,1					
	ЛЕНТА ТК 907, Московская 200			19				
	ЛЕНТА ТК 908, Кузнецова 3			16,02				
	ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86			23,35				
	ЛЕНТА ТК 910, Бебеля 132			10				
	ЛЕНТА ТК 912, Красноуральская ул. 22			16,66				
	ЛЕНТА 22 Партсъезда ул. дом № 2				304			
	ЛЕНТА Таганская ул., 60А				81,16			
	ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19			218				
	ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова			370				
	ЛЕНТА ТК 228, пер. Мельковский 1				156			
	ОКЕЙ ул.Бабушкина, д.2		225,64					
	ОКЕЙ Академика Шварца					245		
	ОКЕЙ Репина 94					221,81		
РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ)				3109,5				
РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок			444,21					
РЦ ЛЕНТА 8092, Белоярский р-н	2051,5							
Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта		2466						
Итого		2051,5	3431,66	4026,65	1007,97	6124	0	0
Пермь	Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М.		558,96					
	Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика"		2096,22					
	Дополнительная точка ИП Короткова, Героев Хасана ул		153,68					
	МЕТРО Космонавтов шоссе, 393							
Итого		0	2808,86	0	0	0	0	0
Татарстан, Пензенская, Самарская область	Казань, Зельгрос Мамадышский тракт, дом № 32						366,705	
	Казань, РЦ ВЕРНЫЙ ул. Крутовская						40	
	Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО	124,73						
	Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15	1071,84						
	Самара, Дополнительная точка ООО "Алкогольная Региональная Компания"				5225,7			
	Самара, МЕТРО Московское ш. дом № 5а					407		
	Самара, МЕТРО Уральская ул. д. 225					234		
	Кинель, Перекресток (Х5), Промышленная 13				826			
	Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28			1823,42				
Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052		2295,5						
Итого		1196,57	2295,5	1823,42	6051,7	641	406,705	0

Приложение 7. Календарный график поставок со склада в Екатеринбурге по четным неделям (окончание)

Зона	Адрес	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Башкортостан, Челябинская, Оренбургская область	Уфа, ЛЕНТА ТК 200, ул.Бакалинская, д.27	387						
	Уфа, ЛЕНТА ТК 202, ул. Пархоменко, д.156	202,98						
	Уфа, ЛЕНТА ТК 57, ул. Бельского, д. 70	373,5						
	Уфа, ЛЕНТА ТК-30 Сипайловская ул., д.1			200				
	Уфа, ОКЕЙ ул.Маршала Жукова, д.37							278,91
	Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112			292				
	Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18			307,2				
	Челябинск, РЦ АО ТАНДЕР п.Есаульский, Юбилейная ул., д.21				886,045			
	Копейск, МЕТРО Победы пр-кт, дом № 76			101,25				
	Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119			125,67				
	Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23			113,28				
	Орск, ЛЕНТА, Ленина 168	180,02						
Оренбург, ОКЕЙ ул.Салмышская, д.71,корп.1					66,73			
Итого		1143,5	0	1139,4	886,045	66,73	0	278,91
Тюменская область, ХМАО, ЯНАО	Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1	30						
	Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199	60						
	Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135		310			326		
	Сургут, ЛЕНТА ТК-93, ул.И.Киртбая, 35./Югорский тр							
	Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74			419,855				
	Сургут, ОКЕЙ Нефтеюганское ш., д.1						374	
	Сургут, ОКЕЙ, Югорский тракт 38				201,07			
	Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Объездная, д.9			839,45				
Ноябрьск, ЛЕНТА, ул Цоя 22 ТК 285						250		
Итого		90	310	1259,31	201,07	326	624	0
Омская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская область, Алтайский, Красноярский край	Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1		251,2					
	Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт		372,98					
	Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка)			582,48				
	Новосибирск, ОКЕЙ ул. Военная д. 5				166,76			
	Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуся Ковальчук, д.1, корп.1			111,205				
	Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет	103						
	Новосибирск, РЦ ЛЕНТА 7072, Толмачевский с/с			8333,9				
	Новоалтайск, РЦ Мария Ра ООО "Розница К-1", ул. Октябренок, 68			938,88				
	Кемерово, Дополнительная точка ООО "РегионСнаб-СИБИРЬ"				167,71			
	Новокузнецк, Дополнительная точка ООО Услада, Вокзальная ул.				332,66			
	Красноярск, Дополнительная точка Командор, Тамбовская 5					6813		
	Красноярск, ОКЕЙ Сибирский пер, 5 лит.А					253,4		
	Красноярск, ОКЕЙ ул. 9 Мая, д.77				298,82			
	Братск, ЛЕНТА Гагарина ул, дом № 75						618	
	Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5	528,15						
Иркутск, ЛЕНТА ТК-236, ул. Октябрьской Революции, д.1		528,5						
Иркутск, ОКЕЙ ул.Верхняя Набережная, д.10	680,99							
Итого		1209,14	1255,68	9966,46	965,95	7066,4	618	0

Приложение 8. Календарный график поставок со склада в Екатеринбурге по нечетным неделям

Зона	Адрес	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Екатеринбург	Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО				3642,5			
	Дополнительная точка ООО "Наш Союз"			244,12				
	Дополнительная точка ООО «Галерея»		228,71					
	Дополнительная точка Торговля и Маркетинг					6124		
	ЛЕНТА Сыромолотова ул., д. 31 ТК 906		27					
	ЛЕНТА ТК 904 Кузнечная ул., д. 79		19					
	ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905		21,1					
	ЛЕНТА ТК 907, Московская 200			19				
	ЛЕНТА ТК 908, Кузнецова 3			16,02				
	ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86			23,35				
	ЛЕНТА ТК 910, Бебеля 132			10				
	ЛЕНТА ТК 912, Красноуральская ул. 22			16,66				
	ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2				304			
	ЛЕНТА Таганская ул., 60А				81,16			
	ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19			218				
	ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова			370				
	ЛЕНТА ТК 228, пер. Мельковский 1				156			
	ОКЕЙ ул.Бабушкина, д.2		225,64					
	ОКЕЙ Академика Шварца				245			
	ОКЕЙ Репина 94				221,81			
РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ)				3109,5				
РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок		444,21						
РЦ ЛЕНТА 8092, Белоярский р-н	2051,5							
Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта		2466						
Итого		2051,5	3431,66	4026,65	4650,47	6124	0	0
Пермь	Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М.		558,96					
	Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика"		2096,22					
	Дополнительная точка ИП Короткова, Героев Хасана ул		153,68					
	МЕТРО Космонавтов шоссе, 393		142					
Итого		0	2950,86	0	0	0	0	0
Татарстан, Пензенская, Самарская область	Казань, Зельгрос Мамадышский тракт, дом № 32						366,705	
	Казань, РЦ ВЕРНЫЙ ул. Крутовская						40	
	Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО	124,73						
	Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15	1071,84						
	Самара, Дополнительная точка ООО "Алкогольная Региональная Компания"							
	Самара, МЕТРО Московское ш, дом № 5а							
	Самара, МЕТРО Уральская ул, д. 225							
	Кинель, Перекресток (Х5), Промышленная 13				826			
Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28			1823,42					
Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052		2295,5						
Итого		1196,57	2295,5	1823,42	826	0	406,705	0

Приложение 9. Календарный график поставок со склада в Екатеринбурге по нечетным неделям (окончание)

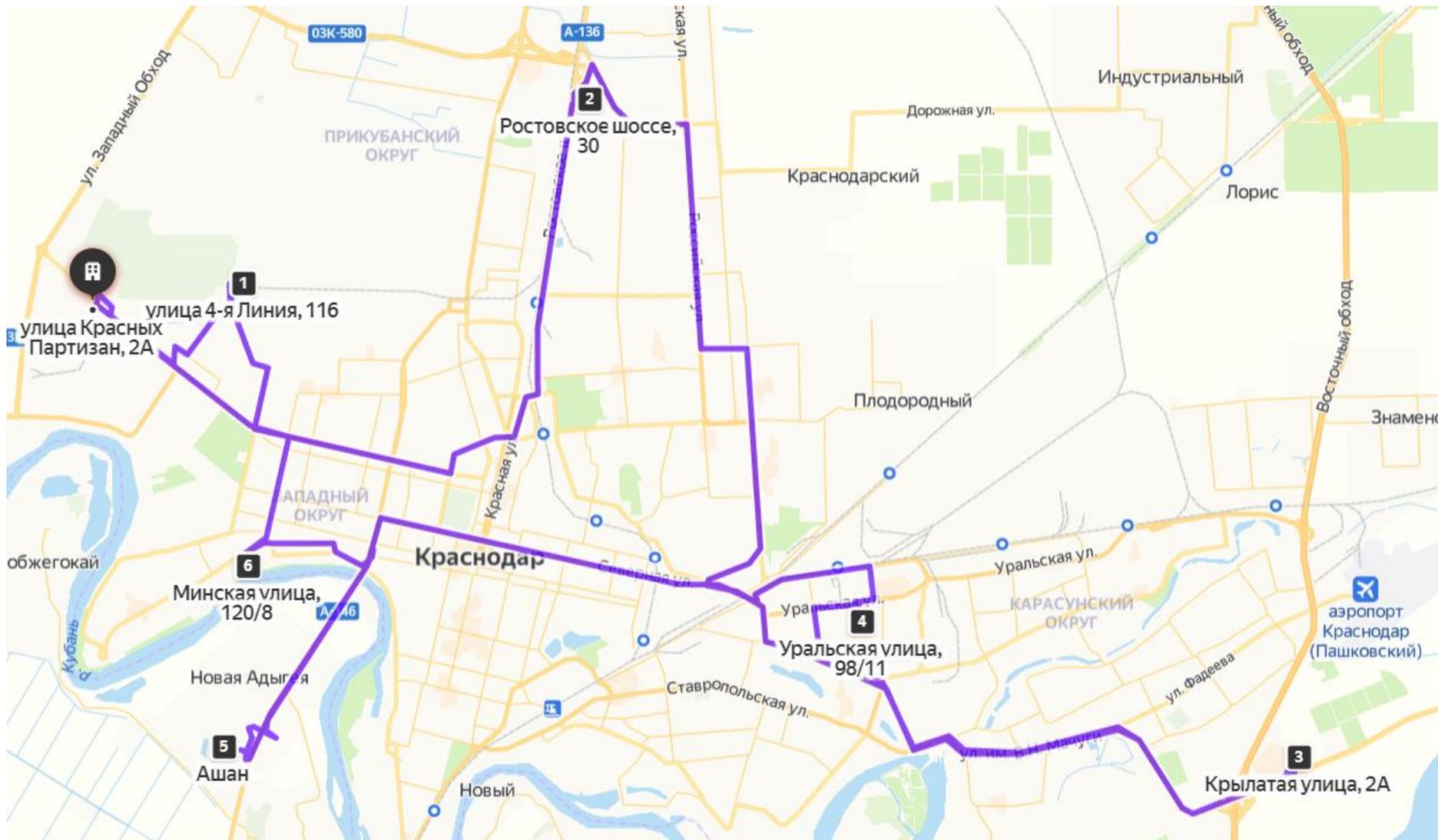
Зона	Адрес	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Башкортостан, Челябинская, Оренбургская область	Уфа, ЛЕНТА ТК 200, ул.Бакалинская..д 27	387						
	Уфа, ЛЕНТА ТК 202, ул. Пархоменко, д.156	202,98						
	Уфа, ЛЕНТА ТК 57, ул. Бельского, д. 70	373,5						
	Уфа, ЛЕНТА ТК-30 Сипайловская ул., д.1			200				
	Уфа, ОКЕЙ ул.Маршала Жукова, д.37							278,91
	Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112			292				
	Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18			307,2				
	Челябинск, РЦ АО ТАНДЕР п.Есаульский,Юбилейная ул., д.21				886,045			
	Копейск, МЕТРО Победы пр-кт, дом № 76							
	Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119			125,67				
	Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23			113,28				
	Орск, ЛЕНТА, Ленина 168	180,02						
Оренбург, ОКЕЙ ул.Салмышская, д.71,корп.1					66,73			
Итого		1143,5	0	1038,15	886,045	66,73	0	278,91
Тюменская область, ХМАО, ЯНАО	Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1	30						
	Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199	60						
	Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135		310					
	Сургут, ЛЕНТА ТК-93, ул.И.Киртбая, 35./Югорский тр					326		
	Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74			419,855				
	Сургут, ОКЕЙ Нефтеюганское ш., д.1						374	
	Сургут, ОКЕЙ, Югорский тракт 38				201,07			
	Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Объездная, д.9			839,45				
Ноябрьск, ЛЕНТА, ул Цоя 22 ТК 285						250		
Итого		90	310	1259,31	201,07	326	624	0
Омская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская область, Алтайский, Красноярский край	Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1		251,2					
	Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт		372,98					
	Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка) (СР)							
	Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка)			582,48				
	Новосибирск, ОКЕЙ ул. Военная д. 5				166,76			
	Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1			111,205				
	Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет		103					
	Новосибирск, РЦ ЛЕНТА 7072, Толмачевский с/с			8333,9				
	Новоалтайск, РЦ Мария Ра ООО "Розница К-1", ул. Октябренок, 68			938,88				
	Кемерово, Дополнительная точка ООО "РегионСнаб-СИБИРЬ"				167,71			
	Новокузнецк, Дополнительная точка ООО Услада, Вокзальная ул.				332,66			
	Красноярск, Дополнительная точка Командор, Тамбовская 5					6813		
	Красноярск, ОКЕЙ Сибирский пер, 5 лит.А					253,4		
	Красноярск, ОКЕЙ ул. 9 Мая, д.77				298,82			
	Братск, ЛЕНТА Гагарина ул, дом № 75						618	
	Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5	528,15						
Иркутск, ЛЕНТА ТК-236, ул. Октябрьской Революции, д.1		528,5						
Иркутск, ОКЕЙ ул.Верхняя Набережная, д.10	680,99							
Итого		1209,14	1255,68	9966,46	965,95	7066,4	618	0

Приложение 10.

Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Краснодаре по вторникам, нечетная неделя (1)

Пара	Спрос, кг	Маршрут
МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11	467,66	Склад - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11-Склад
МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А	1003,16	Склад - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - Склад
АШАН Сити Тургеневское ш. - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11	1200,16	Склад - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - АШАН Сити Тургеневское ш. - Склад
АШАН Сити Тургеневское ш. - ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8	1429,56	Склад - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - АШАН Сити Тургеневское ш. - ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8 - Склад
Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116 - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30	1591,81	Склад - Дополнительная точка ООО "МДК", 4линия, 116 - МЕТРО 26, Ростовское Шоссе., д.30 - МЕТРО, Крылатая 2А - ОКЕЙ Уральская ул, дом № 98/11 - АШАН Сити Тургеневское ш. - ОКЕЙ, ул.Минская, д120/8 - Склад

Приложение 11. Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Краснодаре по вторникам, нечетная неделя (2)

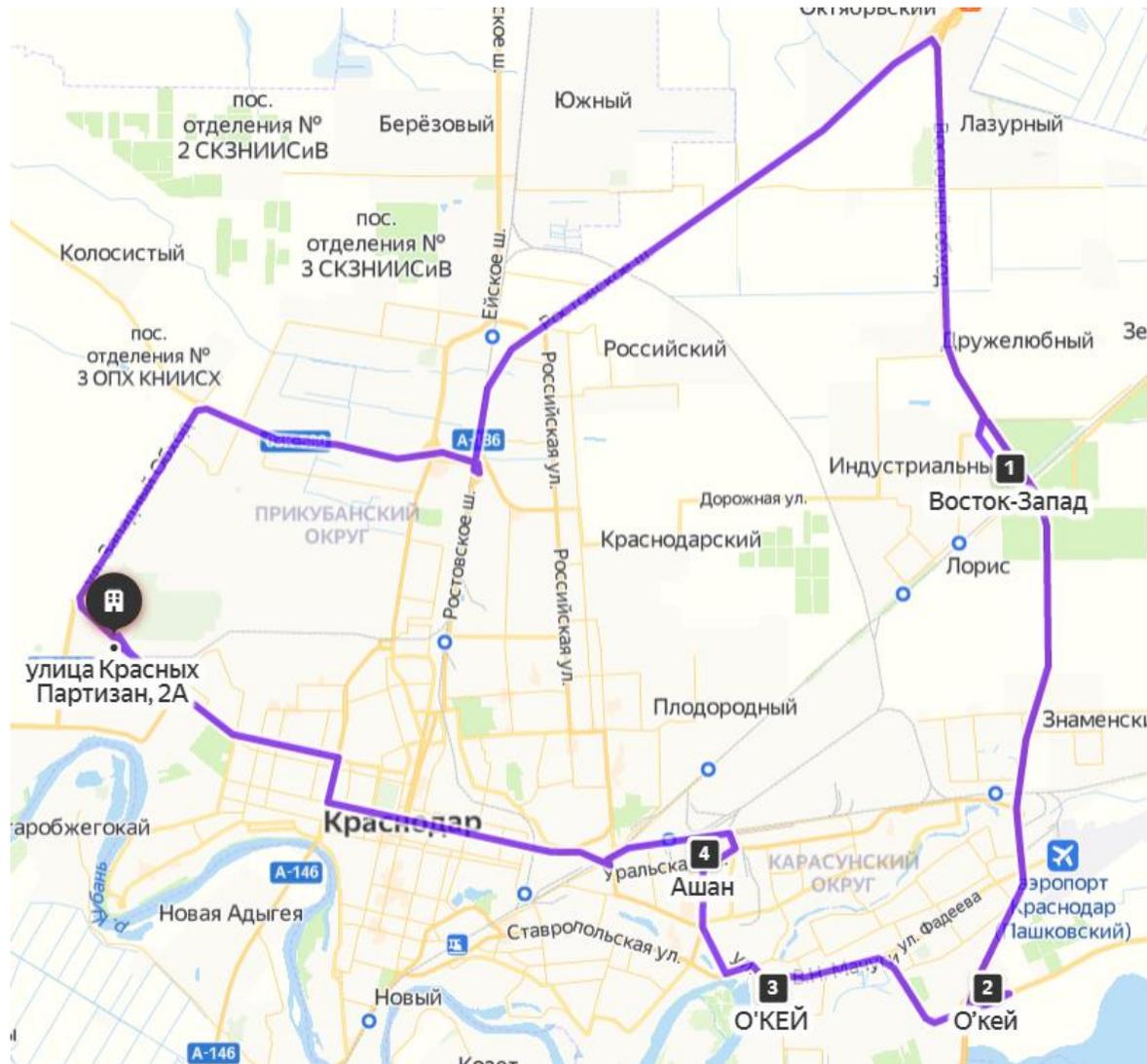


Приложение 12. Маршруты обслуживания зоны 1 со склада в Краснодаре по понедельникам

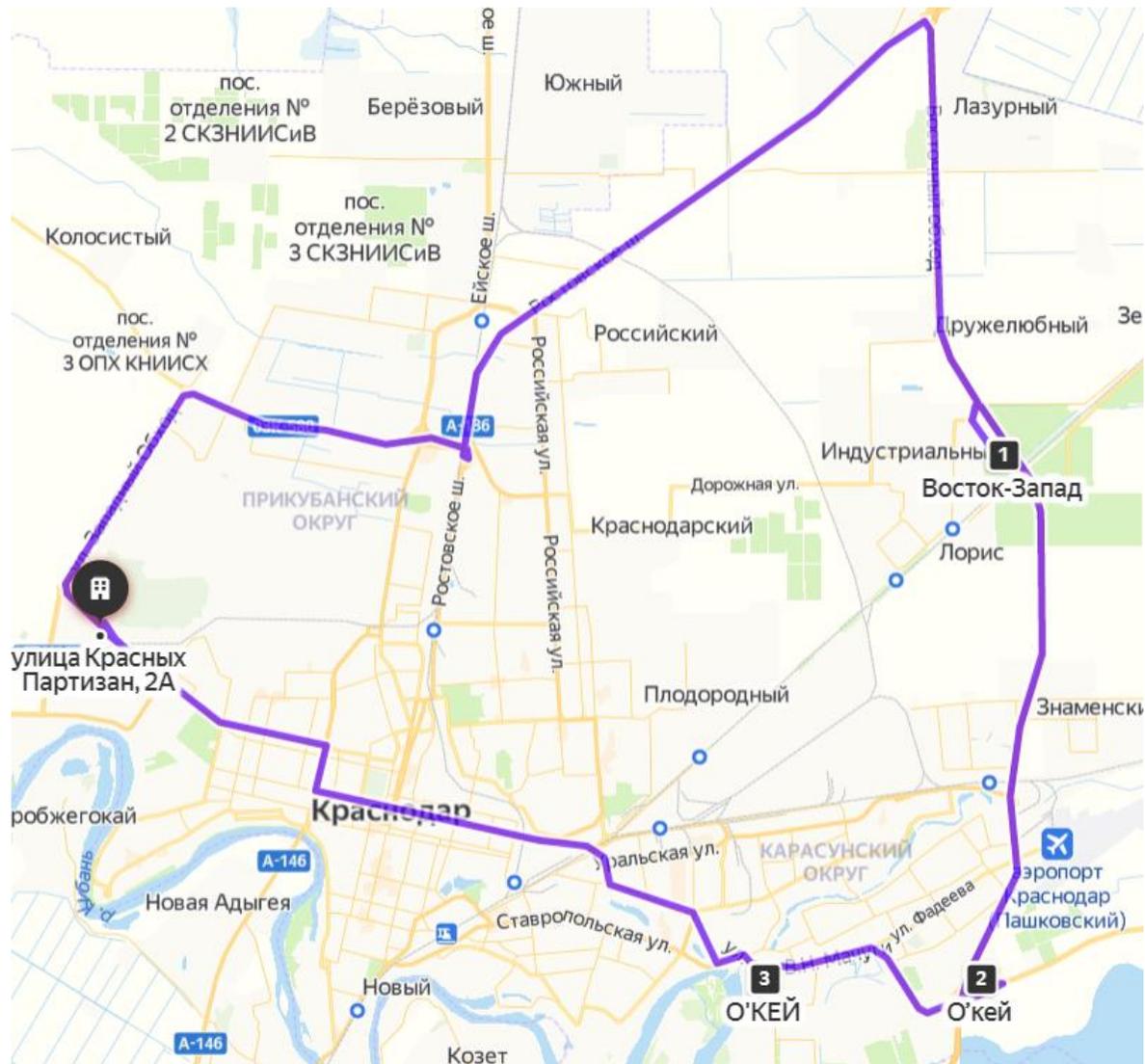
Зона 1: Краснодар и Адыгея: понедельник, четная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 - ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А	374,66	Склад - ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 - ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А - Склад
ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 - Дополнительная точка ООО "Восток-Запад"	1724,94	Склад - Дополнительная точка ООО "Восток-Запад" - ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 - ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А - Склад

Зона 1: Краснодар и Адыгея: понедельник, нечетная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 - ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А	374,66	Склад - ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 - ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А - Склад
Дополнительная точка ООО "Восток-Запад" - ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2	1724,94	Склад - Дополнительная точка ООО "Восток-Запад" - ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 - ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А - Склад
ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А - АШАН Сити ул. Уральская, д.79	1792,94	Склад - Дополнительная точка ООО "Восток-Запад" - ОКЕЙ, ул. Крылатая д.2 - ОКЕЙ ул. Мачуги, д.2, лит.А - АШАН Сити ул. Уральская, д.79 - Склад

Приложение 13. Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Краснодаре по понедельникам, нечетная неделя



Приложение 14. Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Краснодаре по понедельникам, четная неделя

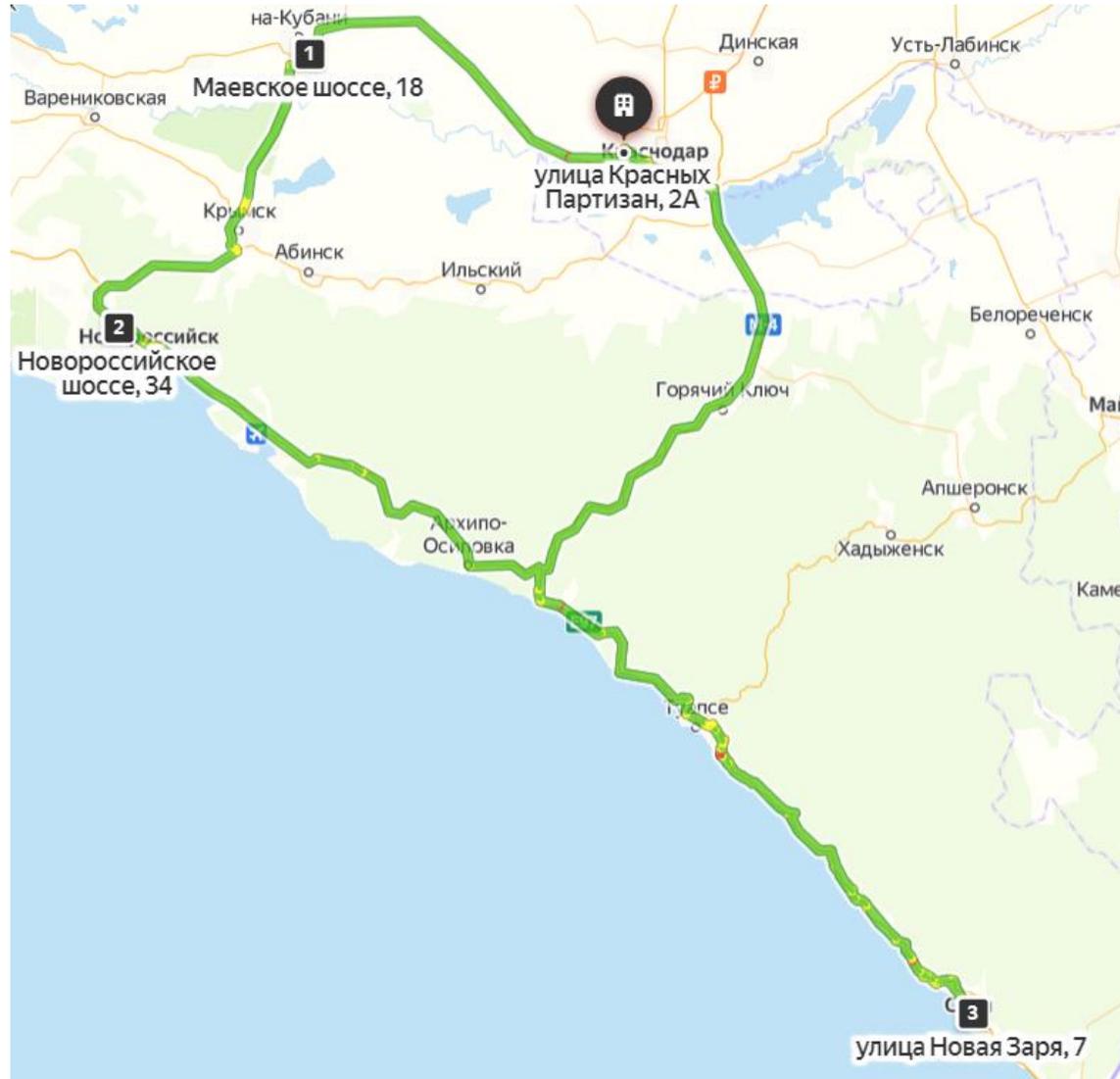


Приложение 15. Маршруты обслуживания зоны 2 со склада в Краснодаре (1)

Зона 2: Краснодарский край: четная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Славянск-на-Кубани, РЦ АО ТАНДЕР Маевское шоссе, д.18 - Сочи, ОКЕЙ ул.Новая Заря,д. 7	1712,62	Склад - Славянск-на-Кубани, РЦ АО ТАНДЕР Маевское шоссе, д.18 - Сочи, ОКЕЙ ул.Новая Заря,д. 7 - Склад

Зона 2: Краснодарский край: нечетная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Новороссийск, МЕТРО с.Гайдук, Новороссийское ш.,34 - Сочи, ОКЕЙ ул.Новая Заря,д. 7	899,16	Склад - Новороссийск, МЕТРО с.Гайдук, Новороссийское ш.,34 - Сочи, ОКЕЙ ул.Новая Заря,д. 7 - Склад
Славянск-на-Кубани, РЦ АО ТАНДЕР Маевское шоссе, д.18 - Новороссийск, МЕТРО с.Гайдук, Новороссийское ш.,34	2278,62	Склад - Славянск-на-Кубани, РЦ АО ТАНДЕР Маевское шоссе, д.18 -Новороссийск, МЕТРО с.Гайдук, Новороссийское ш.,34 - Сочи, ОКЕЙ ул.Новая Заря,д. 7 - Склад

Приложение 16. Маршруты обслуживания зоны 2 со склада в Краснодаре (2)

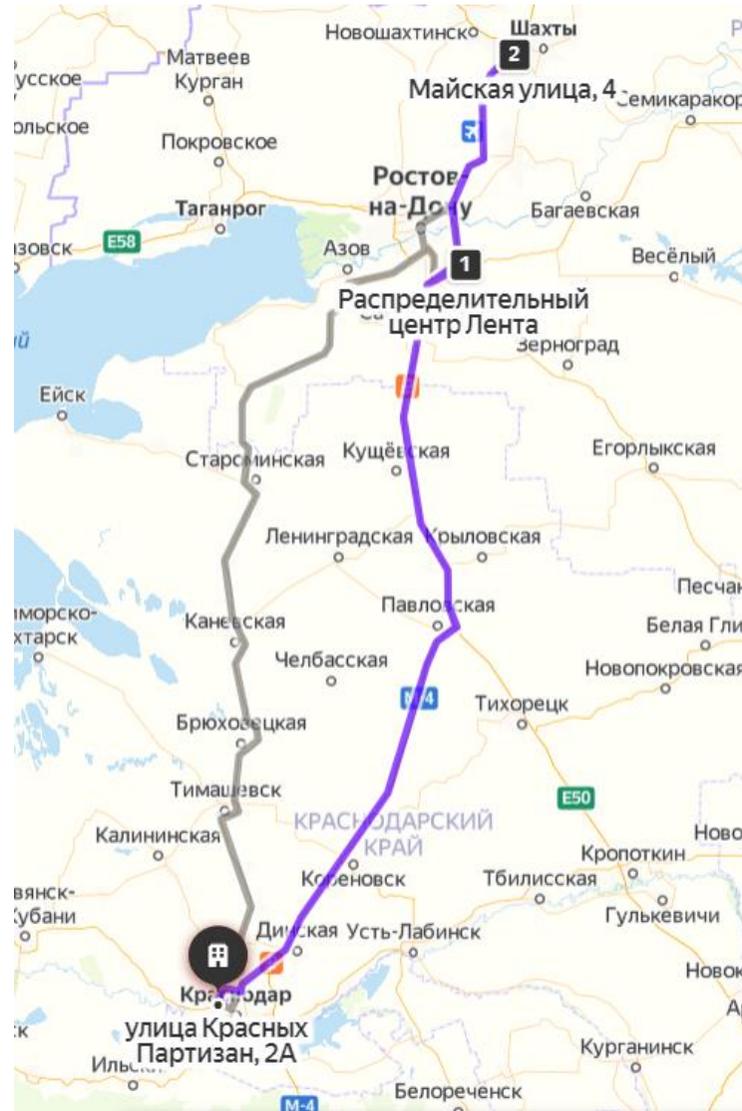


Приложение 17. Маршруты обслуживания зоны 3 со склада в Краснодаре

Зона 3: Ростовская область, понедельник		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Ростов-на-Дону, ОКЕЙ б-р Комарова д.24А - Новочеркасск, ОКЕЙ ул. Яценко А.А, д. 1А	375,2	Склад - Ростов-на-Дону, ОКЕЙ б-р Комарова д.24А - Новочеркасск, ОКЕЙ ул. Яценко А.А, д. 1А - Склад
Ростов-на-Дону, ОКЕЙ б-р Комарова д.24А - Ростов-на-Дону, ОКЕЙ ул.Малиновского, д.23	895,2	Склад - Ростов-на-Дону, ОКЕЙ ул.Малиновского, д.23 - Ростов-на-Дону, ОКЕЙ б-р Комарова д.24А - Новочеркасск, ОКЕЙ ул. Яценко А.А, д. 1А - Склад

Зона 3: Ростовская область, среда		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Ростов-на-Дону, РЦ ЛЕНТА 8032, Аксайский р-н, к/х - Шахты, РЦ АО ТАНДЕР Майская ул, дом 4	4589,5	Склад - Ростов-на-Дону, РЦ ЛЕНТА 8032, Аксайский р-н, к/х - Шахты, РЦ АО ТАНДЕР Майская ул, дом 4 - Склад

Приложение 19. Маршрут обслуживания зоны 3 со склада в Краснодаре по средам



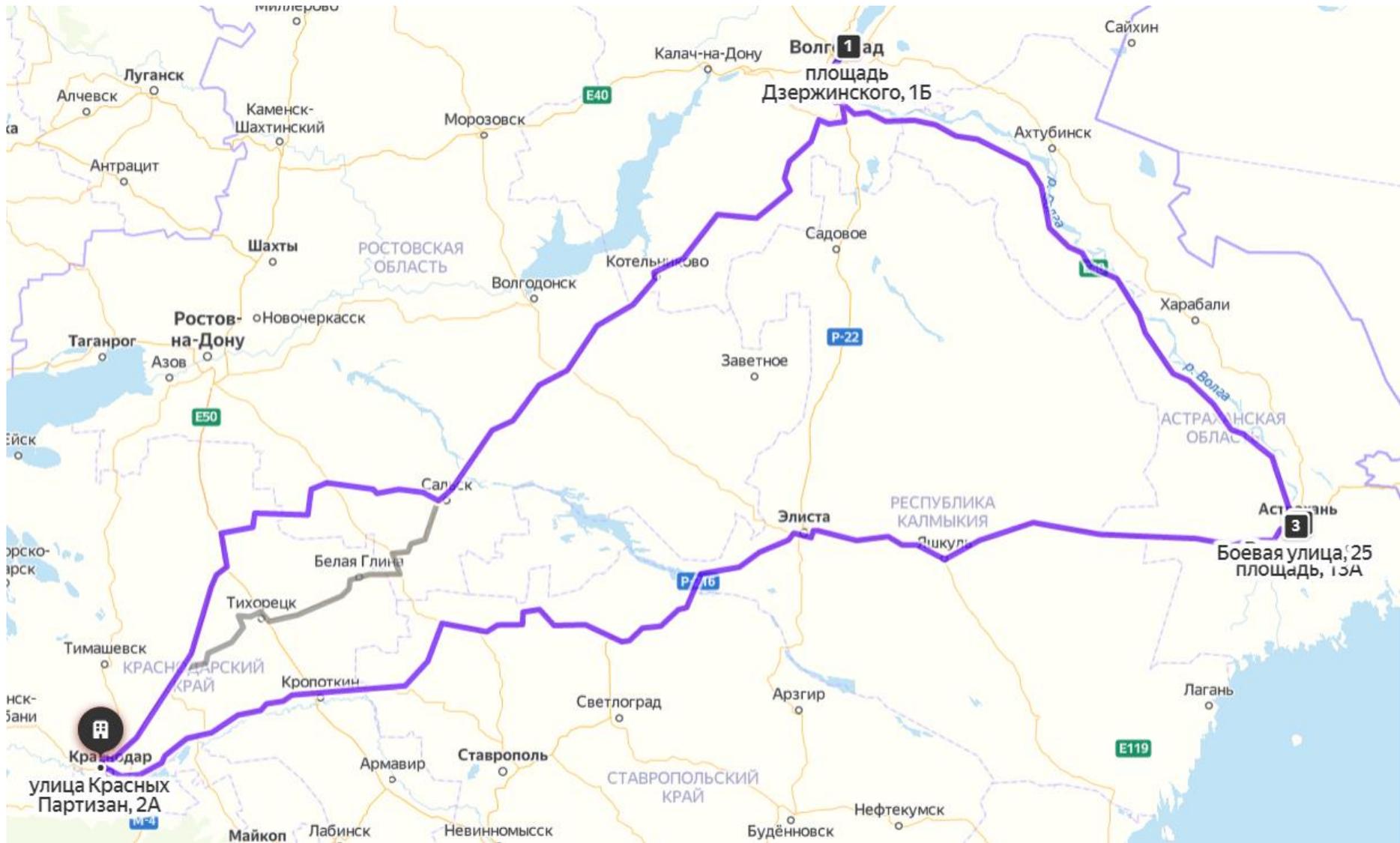
Приложение 20.

Маршруты обслуживания зоны 4 со склада в Краснодаре

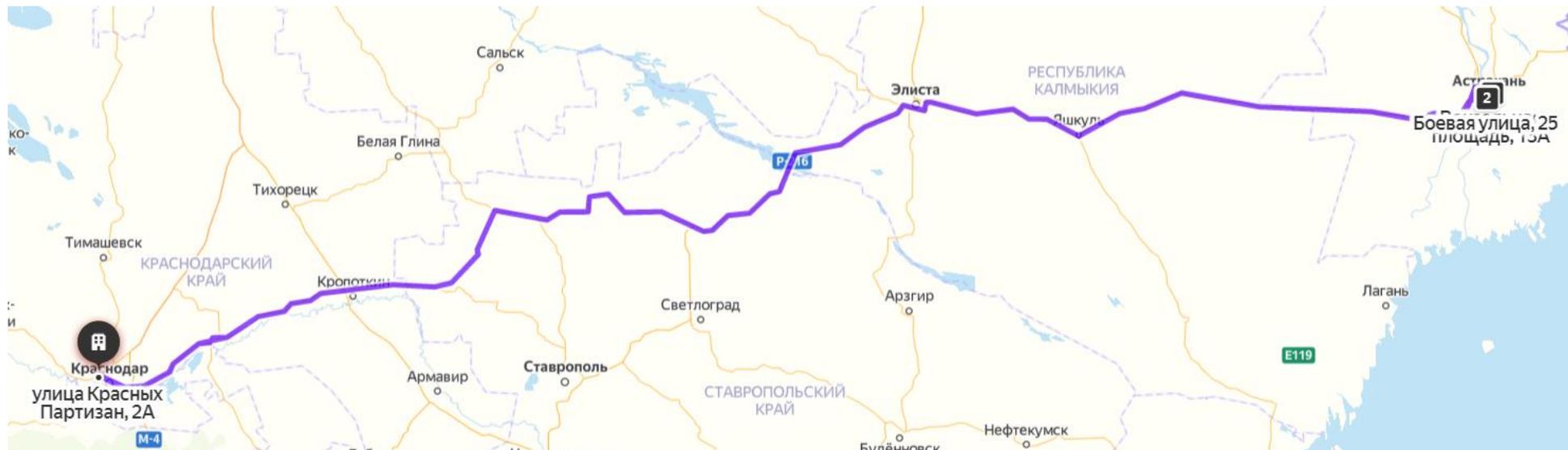
Зона 4: Астрахань и Волгоград, четная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Астрахань, ОКЕЙ пл. Вокзальная, д.13 - Астрахань, ОКЕЙ ул. Боевая, д.25	647,14	Склад - Астрахань, ОКЕЙ пл. Вокзальная, д.13 - Астрахань, ОКЕЙ ул. Боевая, д.25 - Склад
Астрахань, ОКЕЙ пл. Вокзальная, д.13 - Волгоград, ОКЕЙ пл.им.Дзержинского, д.1Б	946,34	Склад - Волгоград, ОКЕЙ пл.им.Дзержинского, д.1Б - Астрахань, ОКЕЙ пл. Вокзальная, д.13 - Астрахань, ОКЕЙ ул. Боевая, д.25 - Склад

Зона 4: Астрахань и Волгоград, нечетная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Астрахань, ОКЕЙ пл. Вокзальная, д.13 - Астрахань, ОКЕЙ ул. Боевая, д.25	647,14	Склад - Астрахань, ОКЕЙ пл. Вокзальная, д.13 - Астрахань, ОКЕЙ ул. Боевая, д.25 - Склад

Приложение 21. Маршрут обслуживания зоны 4 со склада в Краснодаре, четная неделя



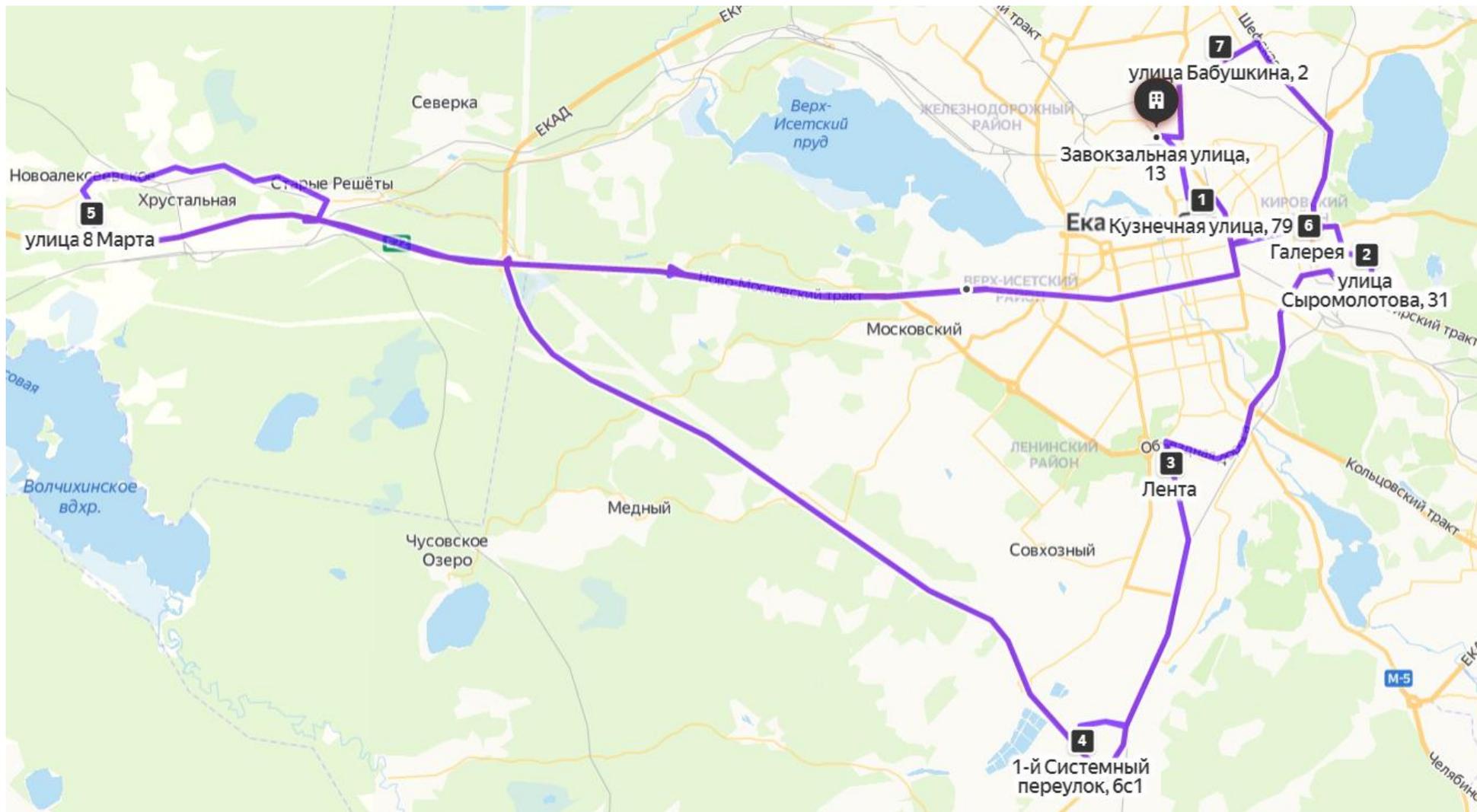
Приложение 22. Маршрут обслуживания зоны 4 со склада в Краснодаре, нечетная неделя



Приложение 23. Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Екатеринбурге, вторник (1)

Зона 1: Екатеринбург, вторник		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905 - РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок	465,31	Склад - ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905 - РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок - Склад
РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок - Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта	2931,31	Склад - ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905 - РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок - Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта - Склад
ЛЕНТА Сыромолотова ул., д. 31 ТК 906 - ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905	2958,31	Склад - ЛЕНТА Сыромолотова ул., д. 31 ТК 906 - ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905 - РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок - Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта - Склад
ЛЕНТА Сыромолотова ул., д. 31 ТК 906 - ЛЕНТА ТК 904 Кузнечная ул., д. 79	2977,31	Склад - ЛЕНТА ТК 904 Кузнечная ул., д. 79 - ЛЕНТА Сыромолотова ул., д. 31 ТК 906 - ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905 - РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок - Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта - Склад
Дополнительная точка ООО «Галерея» - Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта	3206,02	Склад - ЛЕНТА ТК 904 Кузнечная ул., д. 79 - ЛЕНТА Сыромолотова ул., д. 31 ТК 906 - ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905 - РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок - Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта - Дополнительная точка ООО «Галерея» - Склад
Дополнительная точка ООО «Галерея» - ОКЕЙ ул.Бабушкина, д.2	3431,66	Склад - ЛЕНТА ТК 904 Кузнечная ул., д. 79 - ЛЕНТА Сыромолотова ул., д. 31 ТК 906 - ЛЕНТА ул. 8 Марта, ТК 905 - РЦ ВЕРНЫЙ, Системный переулок - Новоалексеевское, РЦ АО ТАНДЕР с.Новоалексеевское , 8 Марта - Дополнительная точка ООО «Галерея» - ОКЕЙ ул.Бабушкина, д.2 - Склад

Приложение 24. Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Екатеринбурге, вторник (2)



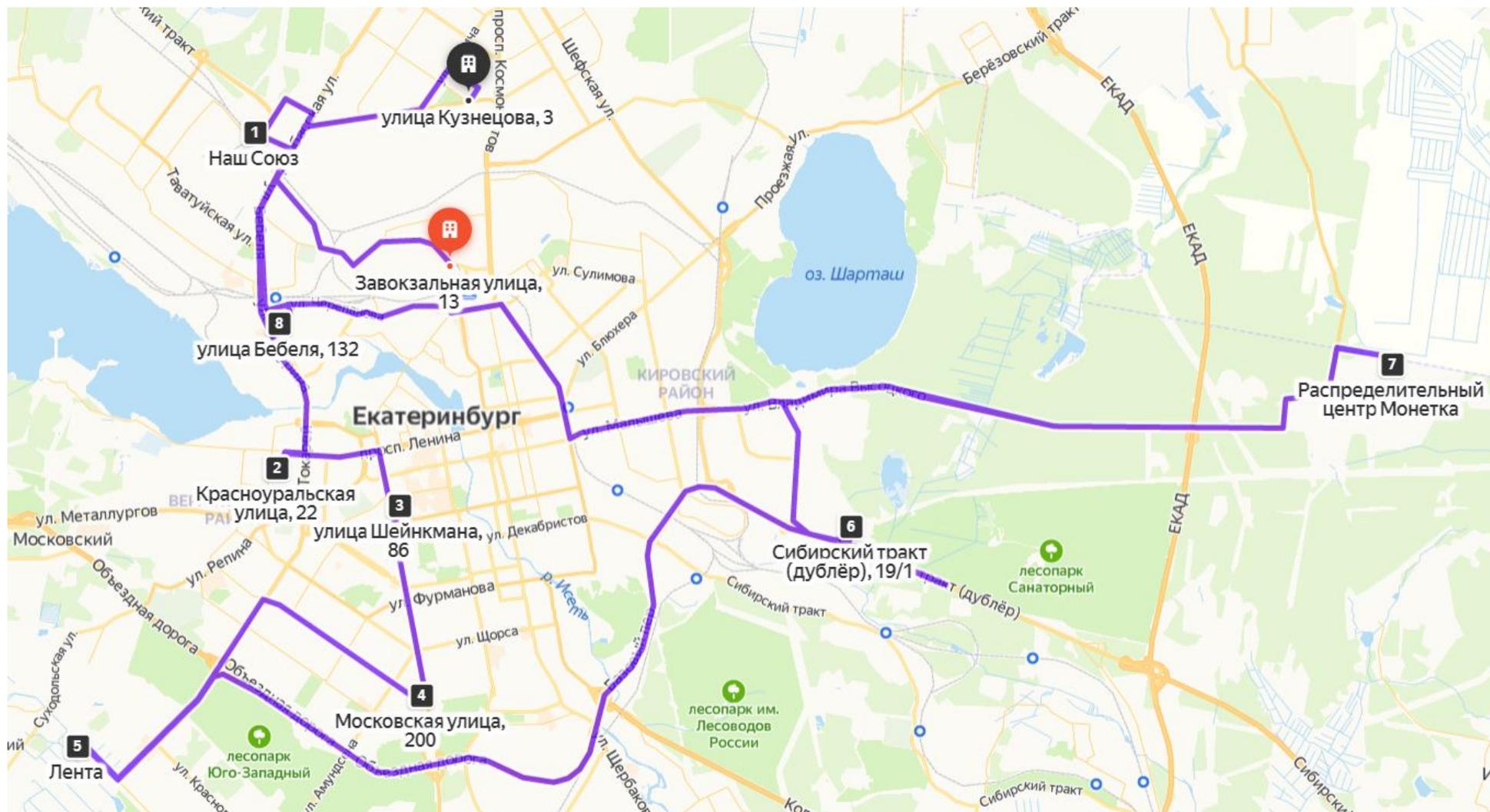
Приложение 25.

Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Екатеринбурге,

среда (1)

Зона 1: Екатеринбург, среда		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ)	3327,5	Склад - ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ) - Склад
ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова	3697,5	Склад - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова - ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ) - Склад
ЛЕНТА ТК 907, Московская 200 - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова	3716,5	Склад - ЛЕНТА ТК 907, Московская 200 - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова - ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ) - Склад
ЛЕНТА ТК 907, Московская 200 - ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86	3739,85	Склад - ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86 - ЛЕНТА ТК 907, Московская 200 - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова - ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ) - Склад
ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86 - ЛЕНТА ТК 912, Красноуральская ул. 22	3756,16	Склад - ЛЕНТА ТК 912, Красноуральская ул. 22 - ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86 - ЛЕНТА ТК 907, Московская 200 - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова - ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ) - Склад
Дополнительная точка ООО "Наш Союз" - ЛЕНТА ТК 912, Красноуральская ул. 22	4000,28	Склад - Дополнительная точка ООО "Наш Союз" - ЛЕНТА ТК 912, Красноуральская ул. 22 - ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86 - ЛЕНТА ТК 907, Московская 200 - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова - ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ) - Склад
ЛЕНТА ТК 910, Бебеля 132 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ)	4010,28	Склад - Дополнительная точка ООО "Наш Союз" - ЛЕНТА ТК 912, Красноуральская ул. 22 - ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86 - ЛЕНТА ТК 907, Московская 200 - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова - ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ) - ЛЕНТА ТК 910, Бебеля 132 - Склад
ЛЕНТА ТК 908, Кузнецова 3 - ЛЕНТА ТК 910, Бебеля 132	4026,3	Склад - Дополнительная точка ООО "Наш Союз" - ЛЕНТА ТК 912, Красноуральская ул. 22 - ЛЕНТА ТК 909, Шейнкмана 86 - ЛЕНТА ТК 907, Московская 200 - ЛЕНТА ТК 227, пр.Академика Сахарова - ЛЕНТА ТК 203, Дублер Сибирского тракта, 19 - РЦ "Монетка" Элемент-Трейд (р-н Новосвердловской ТЭЦ) - ЛЕНТА ТК 910, Бебеля 132 - ЛЕНТА ТК 908, Кузнецова 3 - Склад

Приложение 26. Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Екатеринбурге, среда (2)

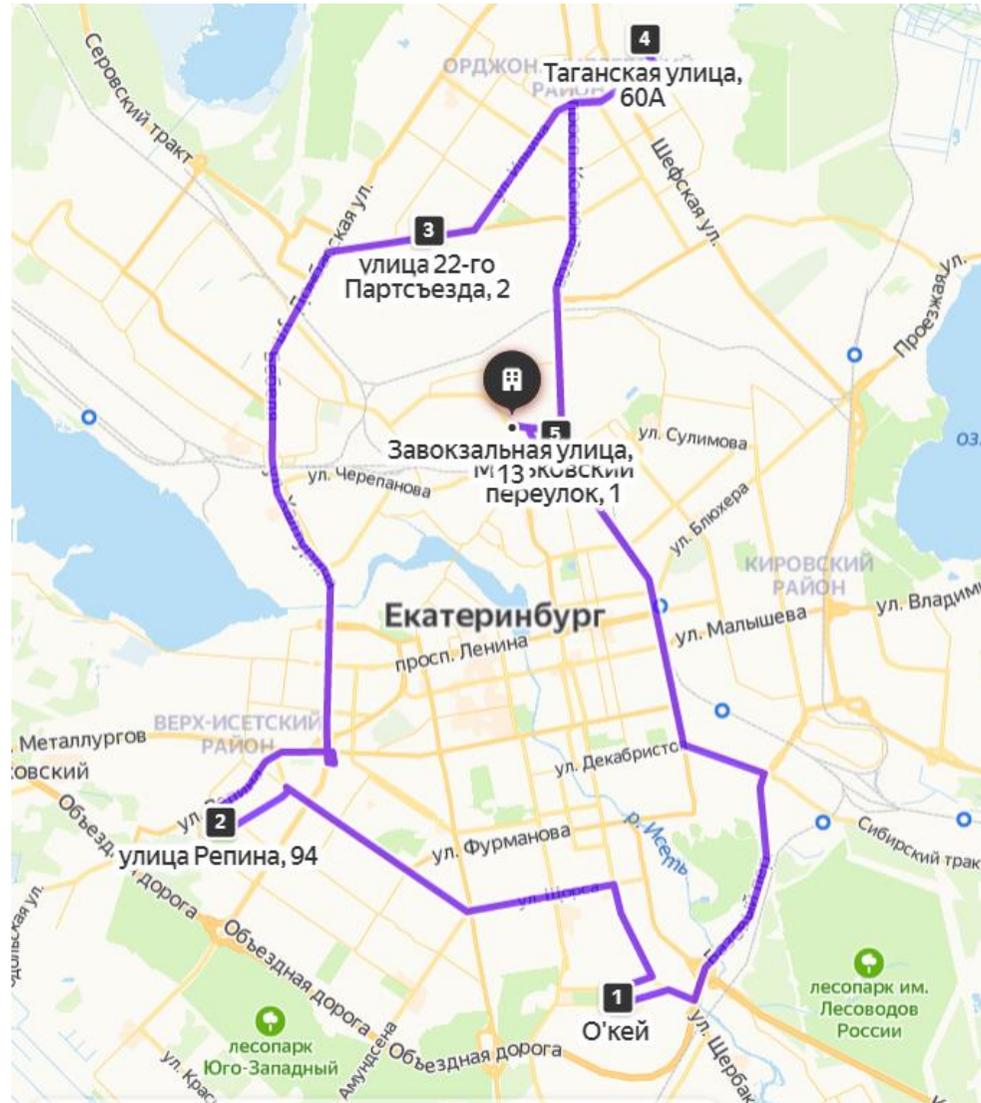


Приложение 27. Маршруты обслуживания зоны 1 со склада в Екатеринбурге, четверг

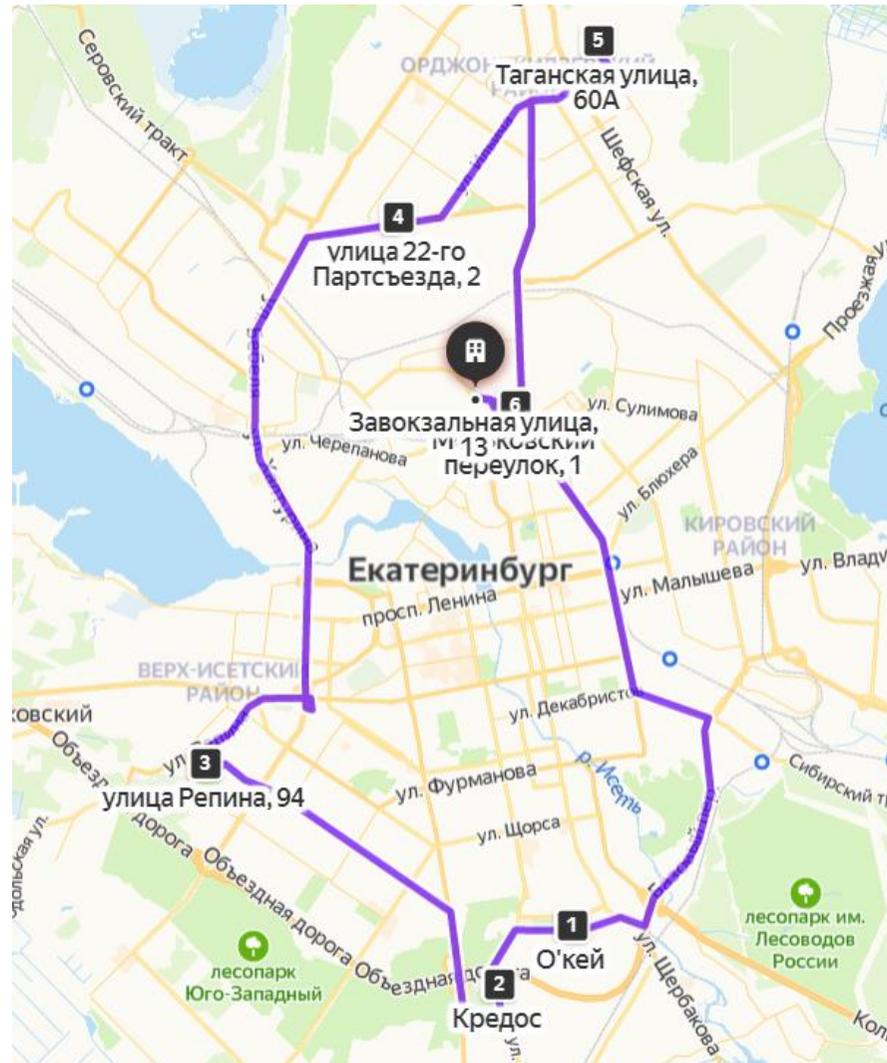
Зона 1: Екатеринбург, четверг, четная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
ОКЕЙ Академика Шварца - ОКЕЙ Репина 94	466,81	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - ОКЕЙ Репина 94 - Склад
ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - ОКЕЙ Репина 94	770,81	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - ОКЕЙ Репина 94 - ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - Склад
ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - ЛЕНТА Таганская ул., 60А	851,97	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - ОКЕЙ Репина 94 - ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - ЛЕНТА Таганская ул., 60А - Склад
ЛЕНТА Таганская ул., 60А - ЛЕНТА ТК 228, пер. Мельковский 1	1007,97	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - ОКЕЙ Репина 94 - ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - ЛЕНТА Таганская ул., 60А - ЛЕНТА ТК 228, пер. Мельковский 1 - Склад

Зона 1: Екатеринбург, четверг, нечетная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
ОКЕЙ Академика Шварца - Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО	3887,5	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО - Склад
ОКЕЙ Репина 94 - Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО	4109,31	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО - ОКЕЙ Репина 94 - Склад
ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - ОКЕЙ Репина 94	4413,31	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО - ОКЕЙ Репина 94 - ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - Склад
ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - ЛЕНТА Таганская ул., 60А	4494,47	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО - ОКЕЙ Репина 94 - ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - ЛЕНТА Таганская ул., 60А - Склад
ЛЕНТА Таганская ул., 60А - ЛЕНТА ТК 228, пер. Мельковский 1	4650,47	Склад - ОКЕЙ Академика Шварца - Дополнительная точка КРЕДОС ТК ООО - ОКЕЙ Репина 94 - ЛЕНТА 22 Партсъезда ул, дом № 2 - ЛЕНТА Таганская ул., 60А - ЛЕНТА ТК 228, пер. Мельковский 1 - Склад

Приложение 28. Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Екатеринбурге, четверг, четная неделя



Приложение 29. Маршрут обслуживания зоны 1 со склада в Екатеринбурге, четверг, нечетная неделя

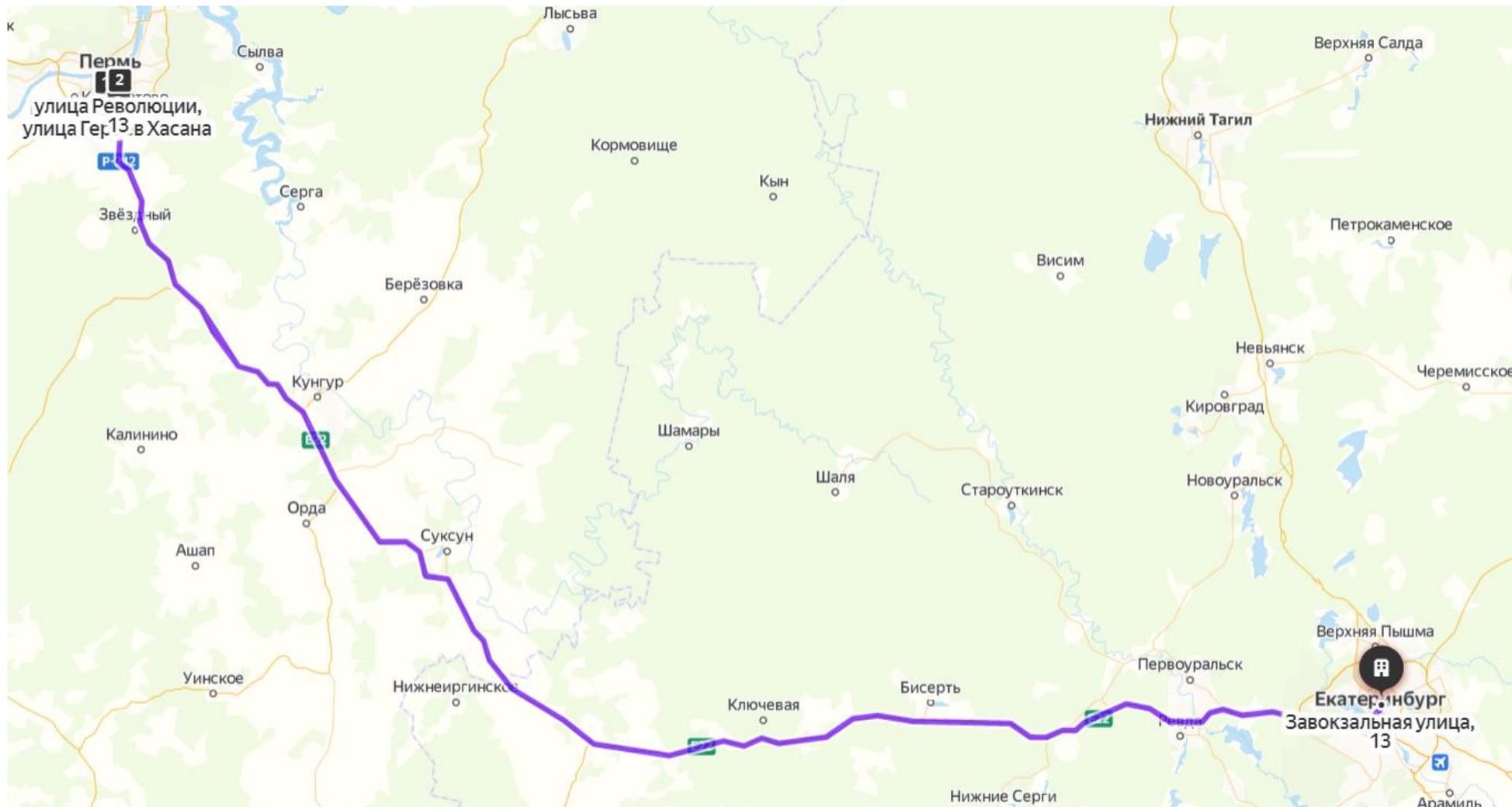


Приложение 30. Маршруты обслуживания зоны 2 со склада в Екатеринбурге

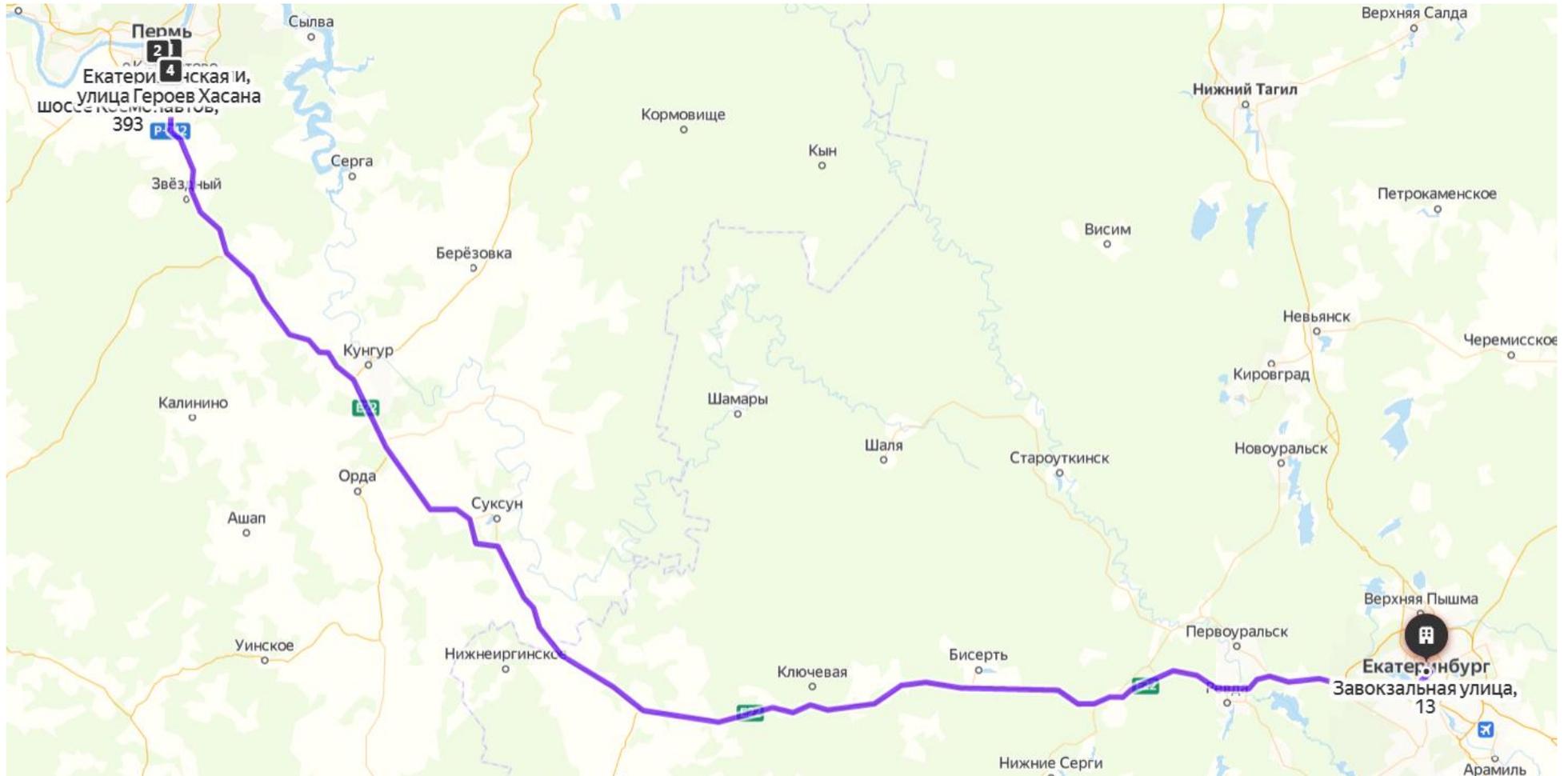
Зона 2: Пермь, вторник, четная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М. - Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика"	2655,18	Склад - Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М. - Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика" - Склад
Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика" - Дополнительная точка ИП Короткова, Героев Хасана ул	2808,86	Склад - Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М. - Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика" - Дополнительная точка ИП Короткова, Героев Хасана ул - Склад

Зона 2: Пермь, вторник, нечетная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М. - МЕТРО Космонавтов шоссе, 393	700,96	Склад - Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М. - МЕТРО Космонавтов шоссе, 393 - Склад
Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М. - Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика"	2797,18	Склад - Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика" - Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М. - МЕТРО Космонавтов шоссе, 393 - Склад
Дополнительная точка ИП Короткова, Героев Хасана ул - МЕТРО Космонавтов шоссе, 393	2950,86	Склад - Дополнительная точка ООО "Семья-Логистика" - Дополнительная точка ИП Меркушева Л.М. - МЕТРО Космонавтов шоссе, 393 - Дополнительная точка ИП Короткова, Героев Хасана ул - Склад

Приложение 31. Маршрут обслуживания зоны 2 со склада в Екатеринбурге, четная неделя



Приложение 32. Маршрут обслуживания зоны 2 со склада в Екатеринбурге, нечетная неделя



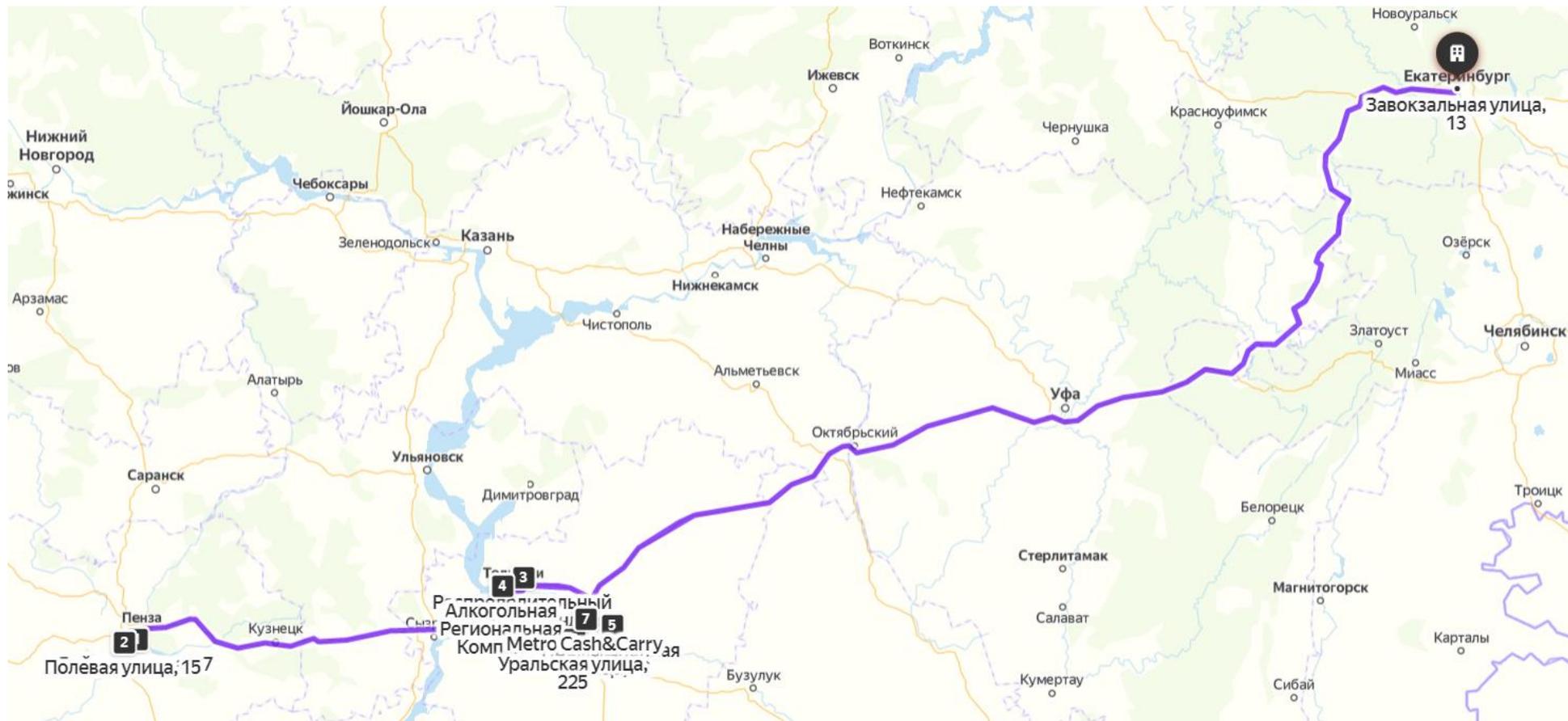
Приложение 33.

Маршрут обслуживания зоны 3 со склада в Екатеринбурге,

четная неделя

Зона 3: Татарстан, Пензенская, Самарская область, четная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15	1196,57	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Склад
Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052	3492,07	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Склад
Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28	5315,49	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Склад
Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Самара, Дополнительная точка ООО "Алкогольная Региональная Компания"	10541,2	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Самара, Дополнительная точка ООО "Алкогольная Региональная Компания" - Склад
Самара, Дополнительная точка ООО "Алкогольная Региональная Компания" - Кинель, Перекресток (X5), Промышленная 13	11367,2	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Самара, Дополнительная точка ООО "Алкогольная Региональная Компания" - Кинель, Перекресток (X5), Промышленная 13 - Склад
Кинель, Перекресток (X5), Промышленная 13 - Самара, МЕТРО Уральская ул, д. 225	11601,2	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Самара, Дополнительная точка ООО "Алкогольная Региональная Компания" - Кинель, Перекресток (X5), Промышленная 13 - Самара, МЕТРО Уральская ул, д. 225 - Склад
Самара, МЕТРО Московское ш, дом № 5а - Самара, МЕТРО Уральская ул, д. 225	12008,2	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Самара, Дополнительная точка ООО "Алкогольная Региональная Компания" - Кинель, Перекресток (X5), Промышленная 13 - Самара, МЕТРО Уральская ул, д. 225 - Самара, МЕТРО Московское ш, дом № 5а - Склад

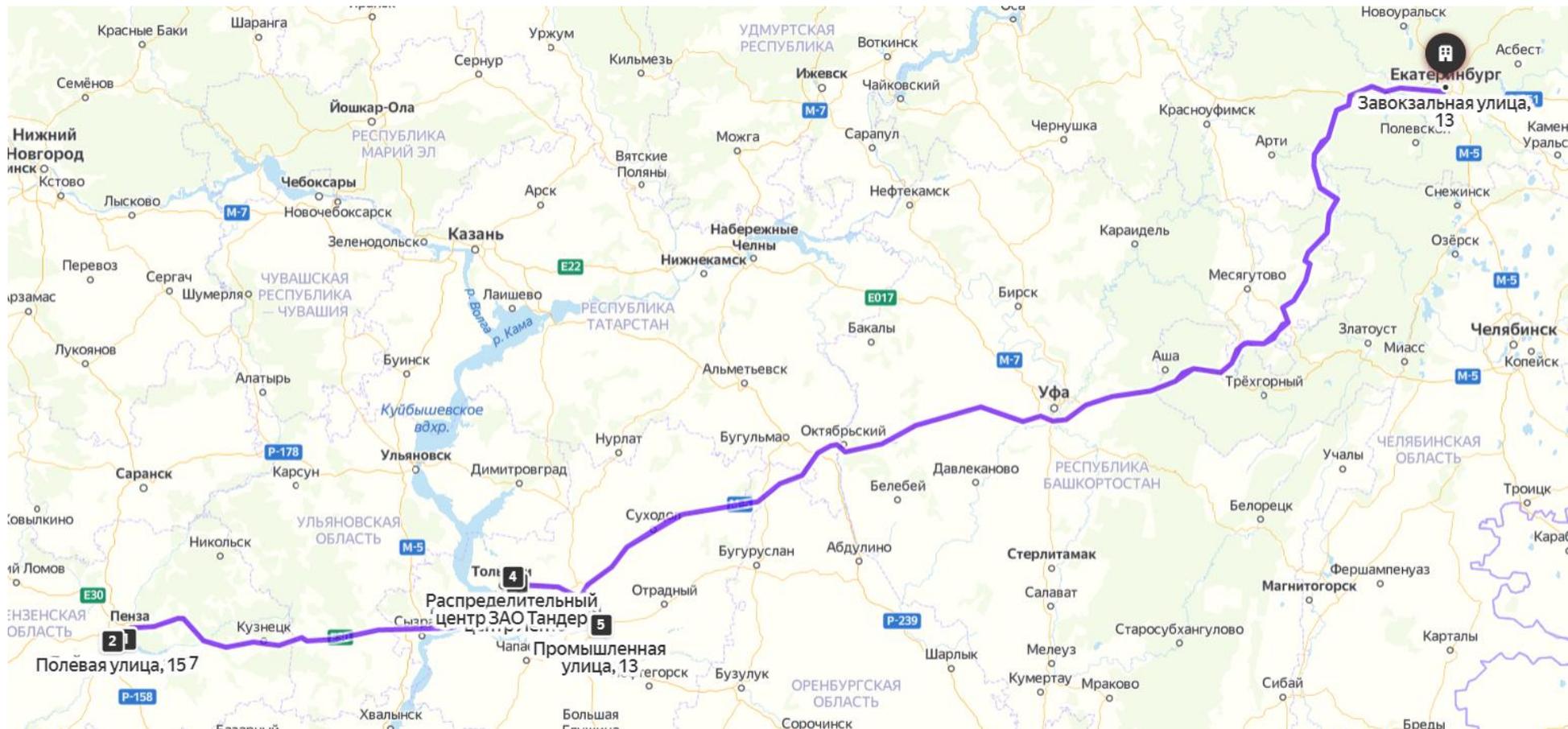
Приложение 34. Маршрут обслуживания зоны 3 со склада в Екатеринбурге, четная неделя



Приложение 35. Маршрут обслуживания зоны 3 со склада в Екатеринбурге, нечетная неделя

Зона 3: Татарстан, Пензенская, Самарская область, нечетная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15	1196,57	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Склад
Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052	3492,07	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Склад
Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28	5315,49	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Склад
Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Кинель, Перекресток (Х5), Промышленная 13	5961,49	Склад - Пенза, Дополнительная точка Коммерсант ООО - Пенза, РЦ АО ТАНДЕР с.Саловка, ул.Полевая, д.15 - Тольятти, РЦ ЛЕНТА 8052 - Тольятти, РЦ АО ТАНДЕР РЦ Тандер №28 - Кинель, Перекресток (Х5), Промышленная 13 - Склад

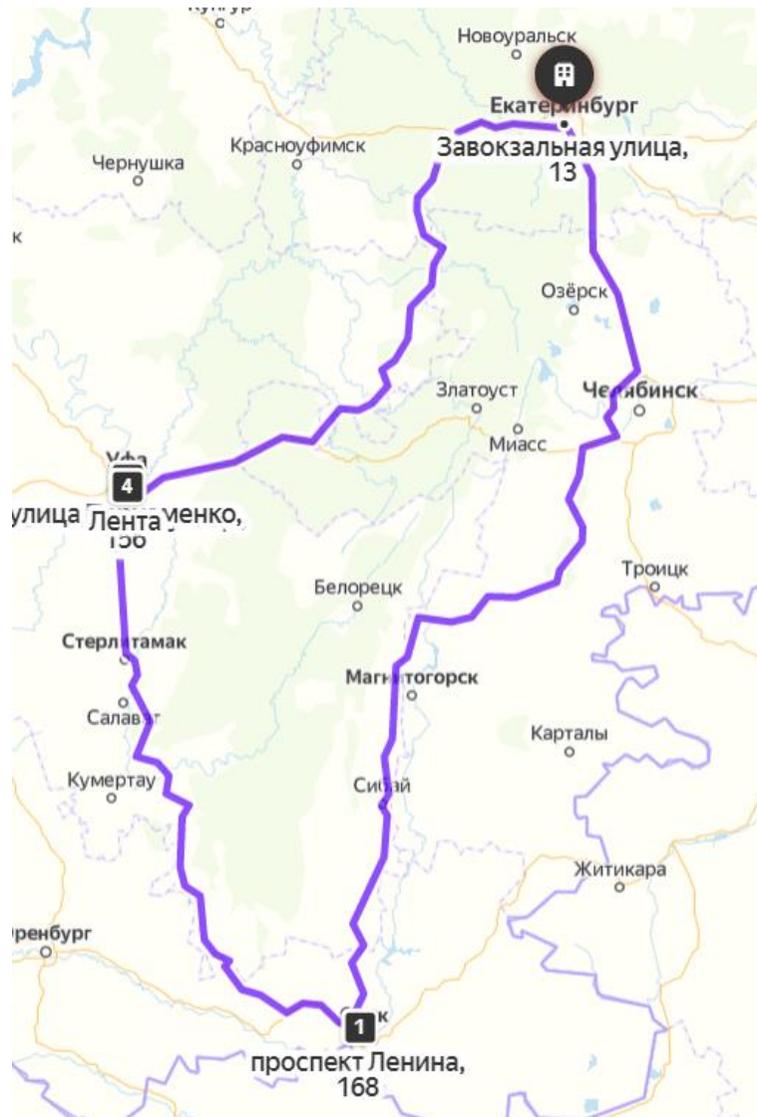
Приложение 36. Маршрут обслуживания зоны 3 со склада в Екатеринбурге, нечетная неделя



Приложение 37. Маршрут обслуживания зоны 4 со склада в Екатеринбурге, понедельник

Зона 4: Башкортостан, Челябинская, Оренбургская область, понедельник		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Уфа, ЛЕНТА ТК 200, ул.Бакалинская.,д 27 - Уфа, ЛЕНТА ТК 202, ул. Пархоменко, д.156	589,98	Склад - Уфа, ЛЕНТА ТК 200, ул.Бакалинская.,д 27 - Уфа, ЛЕНТА ТК 202, ул. Пархоменко, д.156 - Склад
Уфа, ЛЕНТА ТК 202, ул. Пархоменко, д.156 - Уфа, ЛЕНТА ТК 57, ул. Бельского, д. 70	963,48	Склад - Уфа, ЛЕНТА ТК 200, ул.Бакалинская.,д 27 - Уфа, ЛЕНТА ТК 202, ул. Пархоменко, д.156 - Уфа, ЛЕНТА ТК 57, ул. Бельского, д. 70 - Склад
Уфа, ЛЕНТА ТК 200, ул.Бакалинская.,д 27 - Орск, ЛЕНТА, Ленина 168	1143,5	Склад - Орск, ЛЕНТА, Ленина 168 - Уфа, ЛЕНТА ТК 200, ул.Бакалинская.,д 27 - Уфа, ЛЕНТА ТК 202, ул. Пархоменко, д.156 - Уфа, ЛЕНТА ТК 57, ул. Бельского, д. 70 - Склад

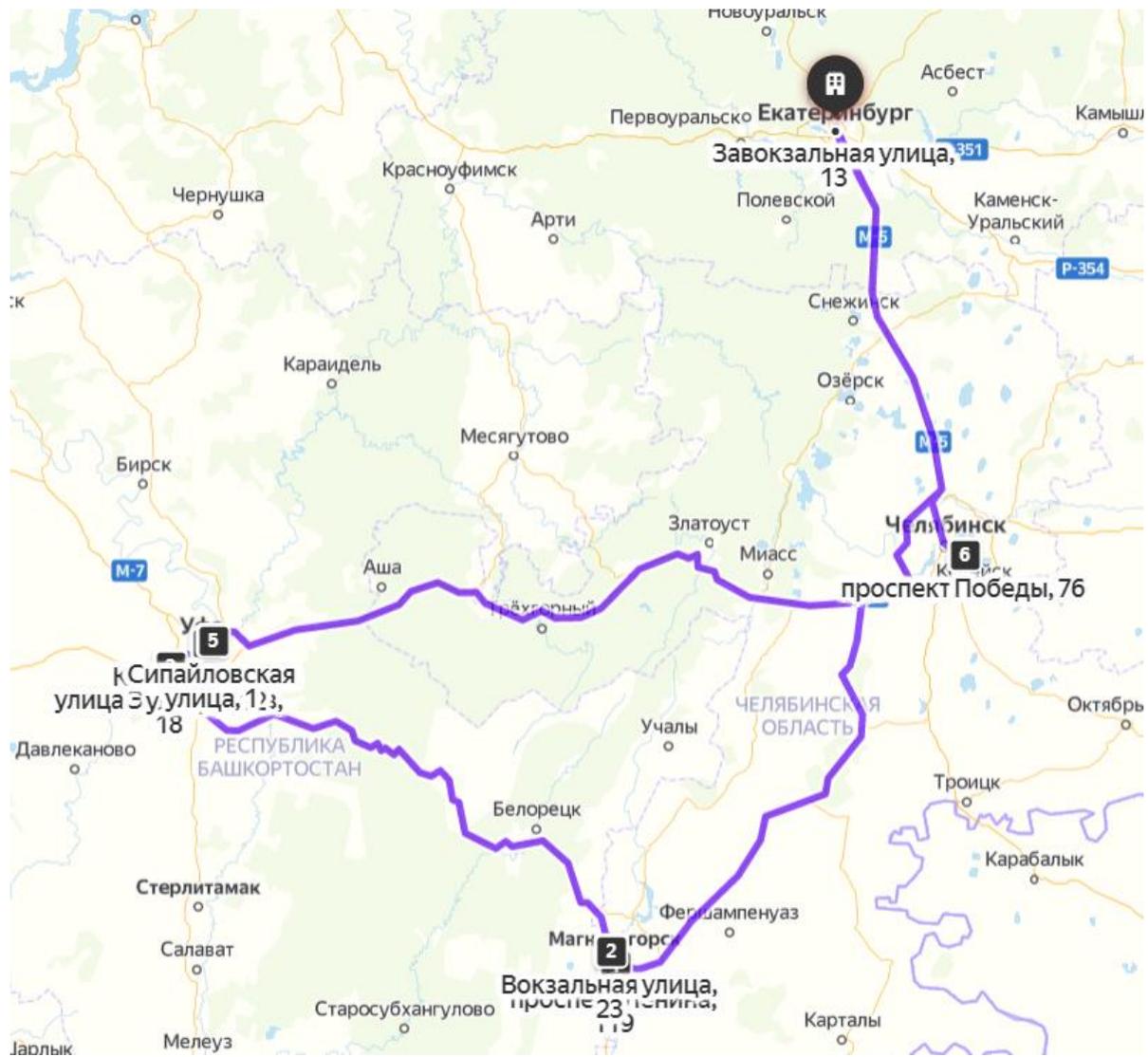
Приложение 38. Маршрут обслуживания зоны 4 со склада в Екатеринбурге, понедельник



Приложение 39. Маршрут обслуживания зоны 4 со склада в Екатеринбурге, среда, четная неделя

Зона 4: Башкортостан, Челябинская, Оренбургская область, среда, четная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23	238,95	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Склад
Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23	546,15	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Склад
Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18	838,15	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112 - Склад
Уфа, ЛЕНТА ТК-30 Сипайловская ул., д.1 - Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112	1038,15	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112 - Уфа, ЛЕНТА ТК-30 Сипайловская ул., д.1 - Склад
Копейск, МЕТРО Победы пр-кт, дом № 76 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119	1139,4	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112 - Уфа, ЛЕНТА ТК-30 Сипайловская ул., д.1 - Копейск, МЕТРО Победы пр-кт, дом № 76 - Склад

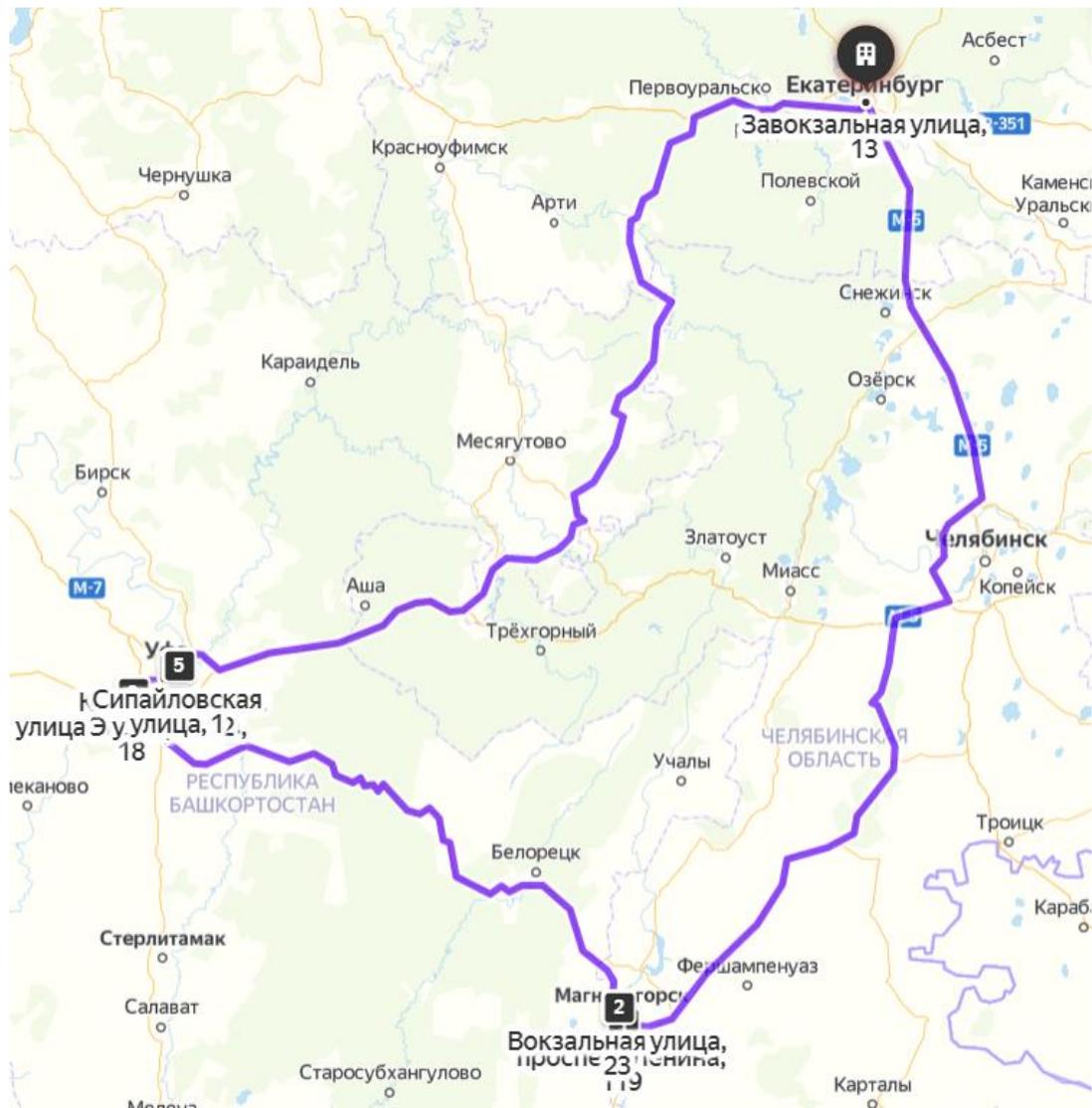
Приложение 40. Маршрут обслуживания зоны 4 со склада в Екатеринбурге, среда, четная неделя



Приложение 41. Маршрут обслуживания зоны 4 со склада в Екатеринбурге, среда, нечетная неделя

Зона 4: Башкортостан, Челябинская, Оренбургская область, среда, нечетная неделя		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23	238,95	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Склад
Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23	546,15	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Склад
Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18	838,15	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112 - Склад
Уфа, ЛЕНТА ТК-30 Сипайловская ул., д.1 - Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112	1038,15	Склад - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 192, пр. Ленина, 119 - Магнитогорск, ЛЕНТА ТК 74, ул. Вокзальная 23 - Уфа, ОКЕЙ ул. Энтузиастов, д.18 - Уфа, ОКЕЙ ул. Комсомольская, д. 112 - Уфа, ЛЕНТА ТК-30 Сипайловская ул., д.1 - Склад

Приложение 42. Маршрут обслуживания зоны 4 со склада в Екатеринбурге, среда, нечетная неделя



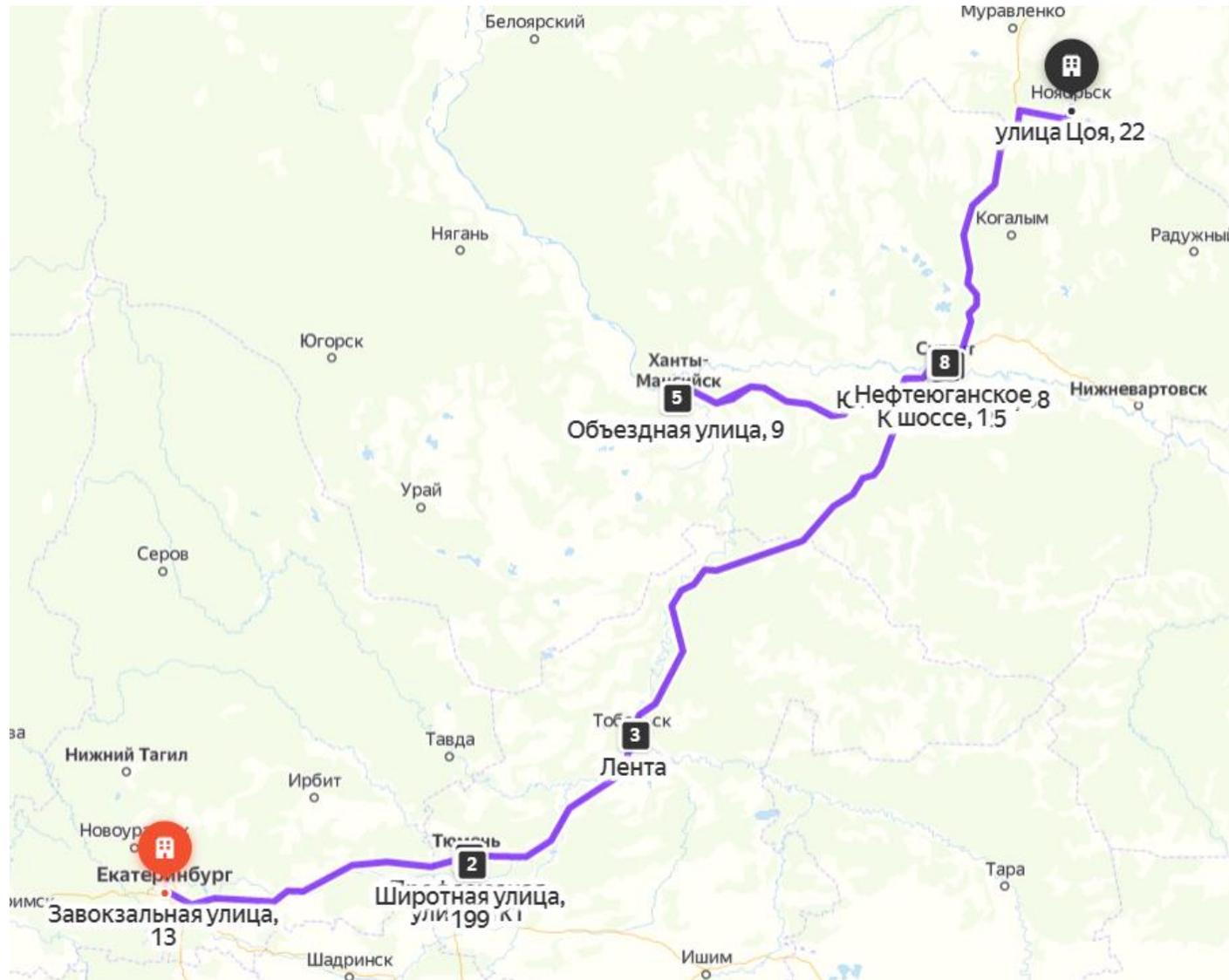
Приложение 43.

Маршрут обслуживания зоны 5 со склада в Екатеринбурге

Зона 5: Тюменская область, ХМАО, ЯНАО		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199	90	Склад - Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Склад
Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135	400	Склад - Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135 - Склад
Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135 - Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74	819,855	Склад - Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135 - Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74 - Склад
Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74 - Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Обьездная, д.9	1659,31	Склад - Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135 - Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74 - Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Обьездная, д.9 - Склад
Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Обьездная, д.9 - Сургут, ОКЕЙ, Югорский тракт 38	1860,38	Склад - Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135 - Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74 - Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Обьездная, д.9 - Сургут, ОКЕЙ, Югорский тракт 38 - Склад
Сургут, ОКЕЙ, Югорский тракт 38 - Сургут, ЛЕНТА ТК-93, ул.И.Киртбая, 35./Югорский тр	2186,38	Склад - Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135 - Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74 - Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Обьездная, д.9 - Сургут, ОКЕЙ, Югорский тракт 38 - Сургут, ЛЕНТА ТК-93, ул.И.Киртбая, 35./Югорский тр - Склад
Сургут, ЛЕНТА ТК-93, ул.И.Киртбая, 35./Югорский тр - Сургут, ОКЕЙ Нефтеюганское ш., д.1	2560,38	Склад - Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135 - Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74 - Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Обьездная, д.9 - Сургут, ОКЕЙ, Югорский тракт 38 - Сургут, ЛЕНТА ТК-93, ул.И.Киртбая, 35./Югорский тр -Сургут, ОКЕЙ Нефтеюганское ш., д.1 - Склад
Сургут, ОКЕЙ Нефтеюганское ш., д.1 - Ноябрьск, ЛЕНТА, ул Цоя 22 ТК 285	2810,38	Склад - Тюмень, ОКЕЙ ул.Профсоюзная 1, к.1 - Тюмень, ОКЕЙ ул.Широтная, д.199 - Тобольск, ЛЕНТА Тобольск ТК 135 - Сургут, ЛЕНТА ТК 92, ул. 30 лет Победы, д. 74 - Ханты-Мансийск, ЛЕНТА ТК-100, ул. Обьездная, д.9 - Сургут, ОКЕЙ, Югорский тракт 38 - Сургут, ЛЕНТА ТК-93, ул.И.Киртбая, 35./Югорский тр - Сургут, ОКЕЙ Нефтеюганское ш., д.1 - Ноябрьск, ЛЕНТА, ул Цоя 22 ТК 285 - Склад

Приложение 44.

Маршрут обслуживания зоны 5 со склада в Екатеринбурге



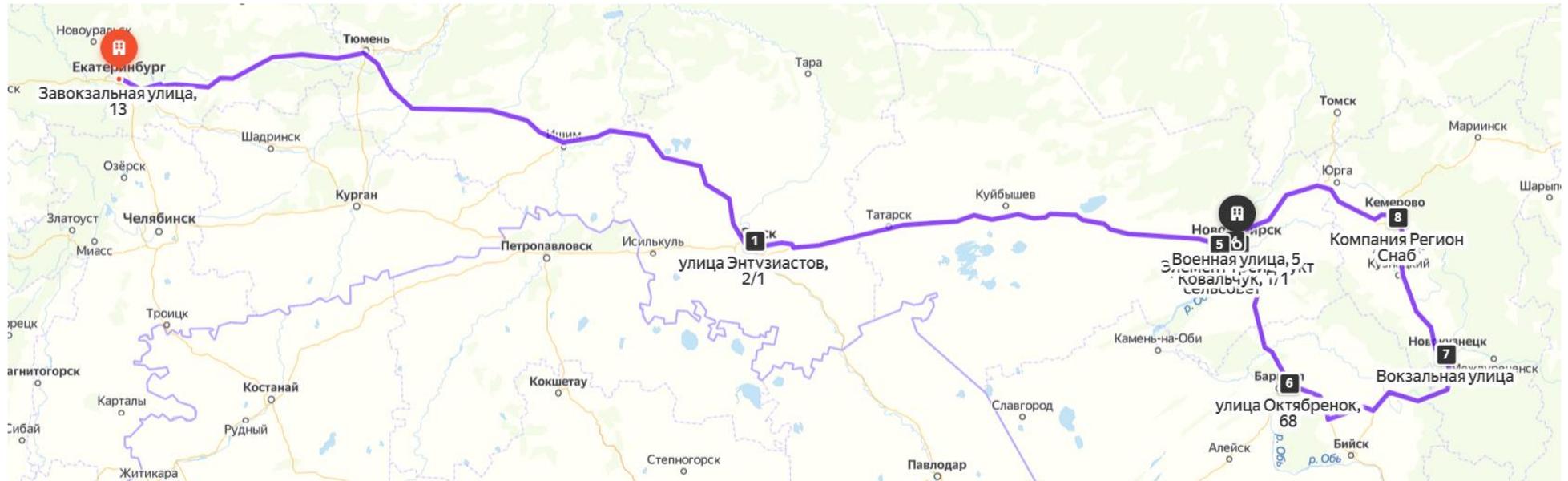
Приложение 45.

Маршрут обслуживания зоны 6 со склада в Екатеринбурге

(1.1)

Зона 6: Омская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская область, Алтайский, Красноярский край (1)		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет	354,2	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Склад
Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт	727,18	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Склад
Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1	838,385	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1 - Склад
Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1 - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка)	1420,87	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1 - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка) - Склад
Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка) - Новосибирск, РЦ ЛЕНТА 7072, Толмачевский с/с	9754,77	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1 - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка) - Склад
Новосибирск, РЦ ЛЕНТА 7072, Толмачевский с/с - Новоалтайск, РЦ Мария Ра ООО "Розница К-1", ул. Октябренок, 68	10693,7	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1 - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка) - Новоалтайск, РЦ Мария Ра ООО "Розница К-1", ул. Октябренок, 68 - Склад
Новоалтайск, РЦ Мария Ра ООО "Розница К-1", ул. Октябренок, 68 - Новокузнецк, Дополнительная точка ООО Услава, Вокзальная ул.	11026,4	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1 - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка) - Новоалтайск, РЦ Мария Ра ООО "Розница К-1", ул. Октябренок, 68 - Новокузнецк, Дополнительная точка ООО Услава, Вокзальная ул. - Склад
Новокузнецк, Дополнительная точка ООО Услава, Вокзальная ул. - Кемерово, Дополнительная точка ООО "РегионСнаб-СИБИРЬ"	11194,1	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1 - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка) - Новоалтайск, РЦ Мария Ра ООО "Розница К-1", ул. Октябренок, 68 - Новокузнецк, Дополнительная точка ООО Услава, Вокзальная ул. - Кемерово, Дополнительная точка ООО "РегионСнаб-СИБИРЬ" - Склад
Кемерово, Дополнительная точка ООО "РегионСнаб-СИБИРЬ" - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Военная д. 5	11360,9	Склад - Омск, ОКЕЙ ул. Энтузиастов д.2, к. 1 - Новосибирск, РЦ АШАН, Толмачевский сельсовет - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Сибирский Продукт - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Дуси Ковальчук, д.1, корп.1 - Новосибирск, Дополнительная точка ООО Элемент-Трейд (РЦ Монетка) - Новоалтайск, РЦ Мария Ра ООО "Розница К-1", ул. Октябренок, 68 - Новокузнецк, Дополнительная точка ООО Услава, Вокзальная ул. - Кемерово, Дополнительная точка ООО "РегионСнаб-СИБИРЬ" - Новосибирск, ОКЕЙ ул. Военная д. 5 - Склад

Приложение 46. Маршрут обслуживания зоны 6 со склада в Екатеринбурге (1.2)



Приложение 47. Маршрут обслуживания зоны 6 со склада в Екатеринбурге (2.1)

Зона 6: Омская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская область, Алтайский, Красноярский край (2)		
Пара	Спрос, кг	Маршрут
Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5 - Иркутск, ОКЕЙ ул.Верхняя Набережная, д.10	1209,14	Склад - Иркутск, ОКЕЙ ул.Верхняя Набережная, д.10 - Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5 - Склад
Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5 - Иркутск, ЛЕНТА ТК-236, ул. Октябрьской Революции, д.1	1737,64	Склад - Иркутск, ОКЕЙ ул.Верхняя Набережная, д.10 - Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5 - Иркутск, ЛЕНТА ТК-236, ул. Октябрьской Революции, д.1 - Склад
Иркутск, ЛЕНТА ТК-236, ул. Октябрьской Революции, д.1 - Красноярск, ОКЕЙ ул. 9 Мая, д.77	2036,46	Склад - Иркутск, ОКЕЙ ул.Верхняя Набережная, д.10 - Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5 - Иркутск, ЛЕНТА ТК-236, ул. Октябрьской Революции, д.1 - Красноярск, ОКЕЙ ул. 9 Мая, д.77 - Склад
Красноярск, ОКЕЙ ул. 9 Мая, д.77 - Красноярск, ОКЕЙ Сибирский пер, 5 лит.А	2289,86	Склад - Иркутск, ОКЕЙ ул.Верхняя Набережная, д.10 - Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5 - Иркутск, ЛЕНТА ТК-236, ул. Октябрьской Революции, д.1 - Красноярск, ОКЕЙ ул. 9 Мая, д.77 - Красноярск, ОКЕЙ Сибирский пер, 5 лит.А - Склад
Красноярск, ОКЕЙ Сибирский пер, 5 лит.А - Красноярск, Дополнительная точка Командор, Тамбовская 5	9102,86	Склад - Иркутск, ОКЕЙ ул.Верхняя Набережная, д.10 - Иркутск, ЛЕНТА ТК 126, ул.Сергеева,д.3/5 - Иркутск, ЛЕНТА ТК-236, ул. Октябрьской Революции, д.1 - Красноярск, ОКЕЙ ул. 9 Мая, д.77 - Красноярск, ОКЕЙ Сибирский пер, 5 лит.А - Красноярск, Дополнительная точка Командор, Тамбовская 5 - Склад

Приложение 48. Маршрут обслуживания зоны 6 со склада в Екатеринбурге (2.2)

